„ЕРМАКЪ“ ВО ЛЬДАХЪ.

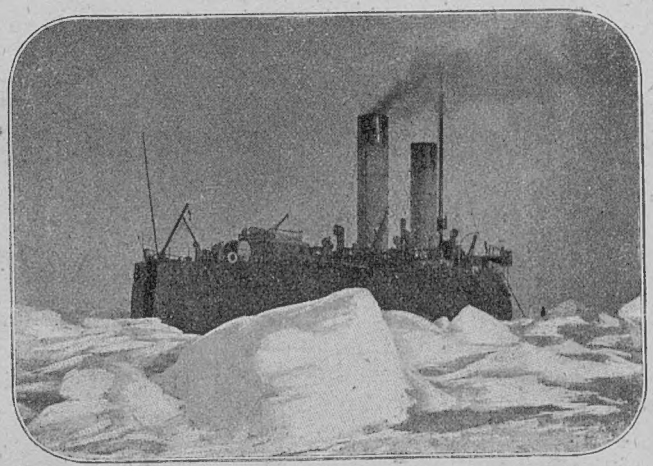
Описаніе постройки и плаваній ледокола „Ермакъ“ и сводъ научныхъ матеріаловъ, собранныхъ въ плаваніи.

Въ 2 частяхъ

съ 152 рисунками, чертежами и картинами въ текстѣ и на отдѣльныхъ страницахъ и съ 5 картами.

СОСТАВИЛЪ ВИЦЕ-АДМИРАЛЪ

С. МАКАРОВЪ.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія Спб. акц. общества печатнаго дѣла въ Россіи Е. Евдокимовъ. Троицкая, № 18.
1901.

ПРЕЗИДЕНТСКАЯ
БИБЛИОТЕКА
КОЛЛЕКЦИЯ РЕДКИХ КНИГ
Инв.№ 974

Его Императорскому Величеству

Государю Императору

Николаю Александровичу

всеподданнѣйше посвящаетъ

авторъ.

Ваше Императорское Величество

Всемилостивѣйшій Государь!

Непрестанно заботясь объ удовлетвореніи текущихъ потребностей обширной монархіи, Волею Всевышняго ввѣренной Вашему Императорскому Величеству, Вы въ то же время находите средства и на другія крупныя дѣла, неотложность которыхъ вызывается великими государственными соображеніями.

Къ числу такихъ дѣлъ принадлежитъ постройка Ледокола „Ермакъ", предназначеннаго для выясненія, въ какой мѣрѣ возможно искусственнымъ путемъ расширить навигаціонный періодъ морей, омывающихъ берега Россійской Имперіи.

Дѣло это осуществилось съ одобренія Вашего Императорскаго Величества для пользы морской торговли, а по сему, составивъ описаніе постройки и плаванія этого необыкновеннаго корабля и обработавъ для изданія научный матеріалъ, собранный во время плаванія, имѣю счастіе, съ Всемилостивѣйшаго Вашего, Государь, соизволенія, посвятить этотъ трудъ Вашему Величеству.

Вашего Императорскаго Величества

вѣрноподданный

Вице-Адмиралъ С. Макаровъ.

4 Марта 1901 г.

г. Кронштадтъ.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Постройка *Ермака* есть событіе въ русской жизни, которое возбудило не малый интересъ, и за послѣдніе 2 года имя ледокола *Ермакъ* встрѣчалось въ газетахъ очень часто. Большинство русской публики отнеслось къ начатому мною дѣлу доброжелательно и говорило, что давно пора начать бороться съ препятствіями, которыя ставитъ намъ природа; но были и такіе, которые считали, что деньги, истраченныя на постройку *Ермака*, брошены даромъ.

Счастье, однако же, было на моей сторонѣ, и не успѣли еще стихнуть шумныя овацiи, которыми народъ встрѣтилъ *Ермакъ* при его первомъ появленіи зимой 1899 года въ Кронштадтѣ, какъ получено было извѣстіе, что онъ требуется въ Ревель, гдѣ 13 пароходовъ затерты льдомъ и находятся въ опасности. Приходъ *Ермака* въ Ревель и освобожденіе пароходовъ изъ ледяныхъ оковъ завоевали симпатіи къ этому «побѣдителю льдовъ», какъ его тогда величали.

Съ наступленіемъ лѣта, *Ермакъ* направился въ Ледовитый океанъ и съ перваго же входа во льды обнаружилось, что онъ, вопреки мнѣнію многихъ, можетъ справляться и съ полярными льдами. *Ермакъ* прошелъ 230 миль въ условіяхъ, въ которыхъ другой корабль не могъ бы тронуться съ мѣста; но корпусъ ледокола оказался недостаточно крѣпокъ для

борьбы съ полярными твердынями, и наступилъ періодъ реакціи, когда *Ермаку* и его иниціатору досталось очень трудно. Счастье, однако же, опять повернулось на мою сторону—потребовались услуги *Ермака*, ибо произошелъ прискорбный случай съ броненосцемъ *Генералъ-Адмиралъ Апраксинъ*, который во время метели выскочилъ на островъ Гогландъ. Не будь *Ермака*, не было бы возможности поддерживать сообщеніе съ броненосцемъ и пришлось бы предоставить его на волю судьбы, ибо на Гогландѣ нѣтъ ни угля ни спасательныхъ средствъ. Вода быстро наполнила бы всѣ отдѣленія, причемъ броненосецъ, опускаясь кормою на каменистое дно, вѣроятно, получилъ бы поврежденія въ другихъ частяхъ корпуса. Механизмы и прочее, отъ дѣйствія воды и льда, оказались бы попорченными, и весенній ледоходъ, который у Гогланда, дѣйствительно, силенъ, напоромъ на верхнюю палубу, башни и надстройки усугубилъ бы поврежденія.

Ермакъ далъ возможность поддерживать броненосецъ наплаву и производить взрывъ камней и задѣлку пробоинъ. Когда это было окончено, *Ермакъ* стащилъ броненосецъ съ камней и благополучно провелъ черезъ льды въ закрытое мѣсто.

Броненосецъ *Генералъ-Адмиралъ Апраксинъ*, стоющій $4^1/_2$ милліона, былъ спасенъ ледоколомъ *Ермакъ*, который однимъ этимъ дѣломъ съ лихвой окупилъ затраченные на него $1^1/_2$ милліона.

Для правильнаго сужденія, какъ о постройкѣ *Ермака*, такъ и объ его плаваніяхъ, необходимо сохранить справедливую запись всѣхъ событій, что и заставило меня издать эту книгу. При томъ же требовалось опубликовать научный матеріалъ, собранный во время плаваній ледокола.

Настоящій мой трудъ раздѣляется на двѣ части: въ первой изложенъ разсказъ, во второй помѣщенъ научный матеріалъ. Глава I содержитъ въ себѣ описаніе моихъ первыхъ шаговъ въ

этомъ направленіи. Затѣмъ въ слѣдующихъ главахъ находится лекція барона Врангеля, въ которой изложена историческая часть полярныхъ изслѣдованій, и помѣщена моя лекція, заключающая мое предложеніе изслѣдовать Ледовитый океанъ при посредствѣ ледоколовъ и идти къ полюсу напроломъ. Далѣе идетъ мой отчетъ о поѣздкѣ въ Карское море и на Енисей, а потомъ изложены постройка и плаваніе ледокола *Ермакъ* въ хронологическомъ порядкѣ. Мѣстами я помѣщаю выписки изъ моего дневника.

Свои мнѣнія я излагаю въ томъ видѣ, въ какомъ они высказывались въ эпоху, къ которой относится изложеніе. Разумѣется, въ началѣ я могъ разсуждать лишь теоретически, и опытъ кое-чему меня научилъ; тѣмъ не менѣе, я, желая сохранить все, какъ было, привелъ текстъ моего предложенія, безъ всякихъ измѣненій, а въ отчетѣ о поѣздкѣ на Енисей перемѣнилъ лишь порядокъ изложенія, ибо онъ составленъ былъ по рубрикамъ, тогда какъ, чтобы соотвѣтствовать книгѣ, пришлось передѣлать его и изложить въ хронологическомъ порядкѣ. Мысли, однако же, остались безъ всякихъ перемѣнъ, въ чемъ можно убѣдиться, сравнивъ книгу съ подлиннымъ отчетомъ, который своевременно былъ изданъ Министерствомъ Финансовъ.

Въ части I приведены научныя замѣтки лишь мѣстами, II же часть, состоитъ исключительно изъ научныхъ выводовъ, журналовъ и замѣтокъ. Между другими данными тамъ можно найти инструментальныя изслѣдованія надъ свойствами полярнаго льда, карты ледянаго покрова и обмѣры льдовъ въ надводной и подводной ихъ частяхъ. Тамъ же имѣется немалый матеріалъ по гидрологіи водъ, омывающихъ берега Шпицбергена, Баренцова и Карскаго морей.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

Часть I.

Глава I.

Начало дѣла 1
Письмо Рейтернскіольду объ экспедиціи Нансена 2
Отвѣтъ Нансена 3
О необходимости ледоколовъ для Россіи 4

Глава II.

Краткій историческій обзоръ изслѣдованій Сѣвернаго Ледовитаго Океана.
Лекція барона Ф. Врангеля 6
Великая Сѣверная экспедиція 8
Работа Сидорова и другихъ 10
Плаваніе Норденшельда 12
Плаваніе *Жаннеты* 13
Описаніе полярной области 15
Виды полярнаго льда 16
Толщина полярнаго льда 20
Способы передвиженія въ полярной области 21

Глава III.

Къ сѣверному полюсу—напроломъ! Лекція вице-адмирала С. Макарова . 24
Исторія ледоколовъ 24
Ледоколы съ переднимъ винтомъ 26
Зависимость между количествомъ мороза и толщиною льда 29
Разсчетъ силы, потребной на ломку льда 31
Величина торосовъ 32
Расширеніе и растрескиваніе льда 37
Величина полыней 39
Разсчетъ силы и времени, потребныхъ для достиженія полюса 41
Предложеніе построить 2 ледокола и коммерческія потребности, оправдывающія такой расходъ 42

Глава IV.

Моя поѣздка для обзора морского пути на Обь и Енисей въ 1897 г. . . . 46
Мнѣніе профессора Норденшельда 46
Поѣздка на Шпицбергенъ 47
Мнѣніе командира *Фрама* капитана Свердрупа 48
Отъ Гаммерфеста до Тромсэ 51
Разговоръ съ разными лицами, бывавшими въ Ледовитомъ Океанѣ 53
Охота на китовъ 55
Плаваніе по Мурманскому берегу 57
Екатерининская гавань 58
Отъ Вардэ до Енисея на пароходѣ *Іоаннъ Кронштадтскій* съ флотиліей коммерческихъ судовъ 61
Югорскій Шаръ и теченія въ немъ 66
Исторія изслѣдованій Карскаго моря 67
Льды Карскаго моря 69
Что нужно для Карскаго моря? 74
По Енисею до Енисейска 76
Отъ Енисейска до Красноярска 81

Глава V.

Нуженъ ли дешевый морской путь на Обь и Енисей и возможенъ ли онъ? 86
Перевозка грузовъ на Енисей, какъ она практикуется теперь (1897 г.) 86
Разсужденія о необходимости морского пути на рѣку Обь 92
Записка томскаго купечества 94
Разсужденія о необходимости морского пути на рѣку Енисей 99
Записка красноярскаго купечества 100
Вывозъ лѣса и проч. съ р. Енисей 103
Вывозъ угля, графита и рыбы съ рѣки Енисей 104
Ввозъ на Енисей 106
Рѣчное пароходство по Енисею 107
Организація дешеваго морского пути на Обь и Енисей 107
Вскрытіе и замерзаніе Енисея и Оби 111
Ледоколы для морского пути на Обь и Енисей 114

Глава VI.

Заказъ и постройка ледокола Ермакъ 119
Техническія условія, которымъ долженъ отвѣчать ледоколъ 120
Выборъ завода Армстронга 124
Проэктъ ледокола завода Шихау 126
Заказъ ледокола *Ермакъ* 127
Мнѣнія тюленебоевъ о проэктѣ 130
Мнѣнія публики 131
Плаваніе на ледоколѣ *Муртайя* 132
Посѣщеніе Гангэ, Стокгольма, Гамбурга, Данцига и Ньюкастеля 134
Плаваніе на ледоколѣ *St. Marie* въ проливѣ Макинао 136
Посѣщеніе ледокола *Шеланго* 137

Особенности ледокола *Pere Marquette* 138
Плаваніе на ледоколѣ *Штадтъ Ревель* и пароходѣ *Могучій* по Финскому заливу . 140
Командиръ ледокола *Ермакъ* М. П. Васильевъ 142
Испытаніе непотопляемости *Ермака* по модели 143
Спускъ *Ермака* 145
Проба переборокъ наливомъ водою отдѣленій 146
Лекція въ Эдинбургѣ „On some Oceanographic Problems“ 146
Устройство противокачательной камеры 148

Глава VII.

Описаніе ледокола Ермакъ и испытаніе его на открытой водѣ . . . 151
Скосы ахтерштевня 152
Подъемъ запаснаго якоря 159
Шкалы углубленія 159
Семафоръ 161
Ледяные ящики 162
Спасательныя помпы 165
Отопленіе и вентиляція 166
Намордникъ 168
Пріемныя испытанія ледокола на свободной водѣ 169
Вспомогательныя машины 171
Особенности погрузки угля 171
Наборъ экипажа 172

Глава VIII.

Первая проба ледокола Ермакъ во льдахъ. Приходъ въ Кронштадтъ . . 175
Переходъ льдами Финскаго залива 176
Испытанія поворотливости ледокола 179
Приходъ въ Кронштадтъ 180
Телеграмма ЕГО ВЕЛИЧЕСТВА 181
Молитва отца Іоанна 185

Глава IX.

Освобожденіе затертыхъ у Ревеля пароходовъ 187
Входъ въ Ревель 194
Нагроможденіе льда у Ревельскаго брекватора 194
Продолженіе работы у Ревеля 196

Глава X.

Приходъ въ Петербургъ и проводка первыхъ пароходовъ къ этому порту 198
Проба парной работы ледокола 198
Буреніе льда 201
Слѣдованіе черезъ ледъ въ ночное время 203
Испытанія хода во льду при разныхъ условіяхъ 204
Проходъ ледокола отрѣзываетъ путь на Ораніенбаумъ 206
Входъ въ Неву и пребываніе въ Петербургѣ 207

Проводъ къ Петербургу перваго парохода 213
Отзывъ инженеровъ: П. К. Янковскаго и Р. М. Ловягина о ледоколѣ *Ермакъ* . . 215
Проводы къ Петербургу 6-ти пароходовъ 220
Потопленіе парохода *Frigg* 221
Проводъ къ Кронштадту 27-ми пароходовъ 222

Глава XI.

Заключенія о работѣ Ермака въ Финскомъ заливѣ 224
Необходимость паровыхъ сиренъ на маякахъ 225
Разсужденія о проводкѣ судовъ къ Петербургу 227

Глава XII.

Приготовленія къ плаванію въ Ледовитомъ океанѣ и переходъ въ Ньюкастель 229
Моя записка о предстоящей лѣтней работѣ въ Ледовитомъ океанѣ 229
Ученые участники экспедиціи 231
Приготовленія къ полярному плаванію 234
Предположенія о содѣйствіи шпицбергенской градусной экспедиціи 236
Переходъ до Ньюкастеля 337

Глава XIII.

Первое пробное плаваніе въ полярныхъ льдахъ 240
Пробы вспомогательныхъ машинъ 241
Приходъ въ Тромсэ 242
Причины невозможности помочь шпицбергенской экспедиціи 243
Переходъ къ Шпицбергену. Траленіе 245
Водяной термографъ 247
Первыя испытанія въ полярныхъ льдахъ 250
Переходъ въ Ньюкастель 255
Подкрѣпленія носовой части 256
Замѣна носового винта конусомъ 258

Глава XIV.

Второе пробное плаваніе въ полярные льды 260
Штормъ отъ SW 262
Предупредитель Джемса 264
Входъ въ бухту Адвентъ и встрѣча съ пароходомъ *Вирю* 266
Пробоина 268
Подкрѣпленіе пробитаго мѣста 271
Пробитіе тяжелаго торосистаго перешейка 273
Работа въ очень тяжеломъ льду въ періодъ сжатія 275
Разсужденія о видѣнномъ нами льдѣ 278
Выходъ изъ льда и слѣдованіе вдоль его границы 279
Описаніе кинематографа 280
Сдѣланіе кинематографическаго снимка при набѣгѣ ледокола *Ермакъ* съ полнаго хода на тяжелое торосистое поле 281

Продолженіе плаванія льдами на N. 285
Пожаръ въ носовомъ трюмѣ 286
Видъ берега неизвѣстной земли на горизонтѣ 287
Осмотръ пробоины 289
Охота на бѣлыхъ медвѣдей 289
Осмотръ ледяной горы 290
Разсужденія о плаваніи, при посредствѣ ледоколовъ, въ полярныхъ льдахъ . . . 291
Обмѣръ подводной части торосистаго поля 293
Встрѣча съ принцемъ Монако въ бухтѣ Адвентъ 295
Установка вѣковой марки 297
Колебанія уровня въ бухтѣ Адвентъ 298
Опредѣленіе индикаторной силы машинъ при различныхъ условіяхъ 299
Возвращеніе въ Ньюкастель 303

Глава XV.

Осень 1899 года и слѣдующая за нею зима 304
Разсужденія: что выгоднѣе для ломки льда: имѣть ли носъ ложкообразный или съ острыми линіями (*Муртайя и Воré*) 304
Давленіе, производимое форштевнемъ на ледъ при набѣгѣ, и другія силы . . . 307
Объясненія, почему получилась пробоина у *Ермака* 310
Конструктивныя особенности вновь проэктированной носовой части 311
Противокачательная носовая камера 314
Программа работы ледокола на зиму 1899—1900 годовъ 315
Помощь крейсеру *Громобой* 315
Выводъ 12-ти пароходовъ изъ Петербурга 318
Отправленіе *Ермака* къ бр. *Ген.-Адм. Апраксинъ* 319
Таблица переходовъ ледокола зимой 1899—1900 годовъ 322
Выводъ изъ Ревеля кр. *Адм. Нахимовъ*. 324
Разсужденія о проводкѣ военныхъ судовъ черезъ льды 327
Примѣненіе безпроволочнаго телеграфа 329
Спасеніе бр. *Ген.-Адм. Апраксинъ* 331
Весенній проводъ судовъ къ Петербургу 335
Расходъ угля на работу *Ермака* во льдахъ и на водѣ 336

Глава XVI.

Выводы и заключенія 338
О работѣ въ Балтійскомъ морѣ 338
О безопасности слѣдующихъ за ледоколомъ пароходовъ 340
Объ открытіи Петербургскаго порта 341
Заключенія о возможности ломки полярнаго льда 342
Мѣсто, гдѣ полярный ледъ особенно тяжелъ 344

Часть II.

Глава XVII.

Замѣтки по астрономіи и навигаціи 349
Необходимость дополнительныхъ таблицъ 349
О Сомнеровскихъ линіяхъ 350
Астрономическіе инструменты 351
Счисленіе пути корабля при плаваніи во льдахъ 353

Глава XVIII.

Замѣтки по метеорологіи 355
Инструменты и способы наблюденій 355
Замѣчанія о погодѣ въ Ледовитомъ океанѣ 357
Явленіе свѣтовыхъ лучей 362

Глава XIX.

Замѣтки по гидрологіи 364
Инструменты и способы наблюденій 364
Знаки для опредѣленія скорости теченія 374
Температура и удѣльный вѣсъ воды въ восточной части Гренландскаго моря . . 375
Температура и удѣльный вѣсъ воды Ледовитаго океана 377
Температура и удѣльный вѣсъ воды Баренцова и Бѣлаго морей 382
Температура и удѣльный вѣсъ воды Карскаго моря 386

Глава XX.

Замѣтки по ледовѣдѣнію 388
Поверхность льда 388
Толщина льда и снѣжнаго покрова 394
Измѣреніе глубины торосовъ трубкой Томсона 400
Торосы 402
Пруды 408
Испытаніе кусковъ льда 409
Физическія свойства льда 412

Глава XXI.

Наблюденія надъ крѣпостью льда и сопротивленіемъ его движенію ледокола Ермакъ А. Н. Крылова 418
Сопротивленіе льда излому и раздробленію 418
Сопротивленіе льда движенію ледокола *Ермакъ* 423

Глава XXII.

Опыты съ моделями Ермака Н. А. Смирнова 436
Опыты для выясненія потребной силы машины 436
Опыты для выясненія дѣйствія воды въ противокачательной камерѣ на уменьшеніе розмаховъ качки 438

Глава XXIII.

Опредѣленіе коэффиціента земной рефракціи Б. П. Остащенко-Кудрявцева 443

Глава XXIV.

Отчетъ судового врача А. Г. Чернышева о химическомъ анализѣ образцовъ привезенной воды 447
Опредѣленіе хлоридовъ 448
Опредѣленіе сѣрной кислоты 449
Таблицы химическаго состава воды 452

Глава XXV.

Разныя замѣтки и отчеты 455
Отзывъ старшаго зоолога Музея Академіи Наукъ Н. М. Книповича о зоологической коллекціи 455
Отзывъ профессора И. В. Мушкетова объ образцахъ породъ, найденныхъ въ остаткахъ морены на плавающей ледяной горѣ 457
Результатъ химическаго анализа воды, произведеннаго въ лабораторіи въ Эдинбургѣ химикомъ Shand 459
Магнитныя наблюденія во время плаванія на ледоколѣ *Ермакъ* въ 1899 г. Краткій отчетъ Б. П. Остащенко-Кудрявцева 460

Глава XXVI.

Журналъ гидрологическихъ наблюденій, веденныхъ въ 1897 г. на разныхъ судахъ 463

Глава XXVII.

Журналъ метеорологическихъ и гидрологическихъ наблюденій, произведенныхъ въ 1899 г. на ледоколѣ Ермакъ 473
Поясненія къ журналамъ 473
Журналъ ледокола *Ермакъ* 477

РИСУНКИ и ЧЕРТЕЖИ.

№ фигуры.	НАЗВАНІЕ.	Страница.	Текстъ или особый листъ.
1	Торосъ.	27	т.
2	Размываніе тороса	27	т.
3	Діаграмма толщины льда.	30	т.
4	Схема полярнаго тороса	34	т.
5	Расширеніе льда	36	т.
6	Таяніе и растрескиваніе льда	37	т.
7	Пароходъ *Іоаннъ Кронштадтскій*	52	т.
8	Вытаскиваніе кита на элингъ	55	т.
9	Китобойная пушка	56	т.
10	Екатерининская гавань	59	т.
11	Пароходы во льдахъ по западную сторону Югорскаго Шара въ 1899 г.	63	т.
12	Глубоководныя наблюденія на пароходѣ *Іоаннъ Кронштадтскій*	64	т.
13	Экспедиція полковника Вилькицкаго въ Югорскомъ Шарѣ въ 1896 г.	65	т.
14	Льды Карскаго моря	69	т.
15	Льды Карскаго моря	70	т.
16	Олени и балокъ	78	т.
17	*Lorna-Doone* и *Blancatra*.	87	т.
18	Продольный разрѣзъ и планъ ледокола завода Шихау .	126	т.
19	Поперечное сѣченіе ледокола завода Шихау.	127	т.
20	Пароходъ *Express* послѣ бурнаго перехода при сильномъ морозѣ	133	т.
21	Пароходъ *Urania* послѣ бурнаго перехода при сильномъ морозѣ	134	т.
22	Постройка *Ермака*. Положеніе работъ 2 мѣсяца послѣ подписанія контракта	135	т.
23	Ледоколъ *St. Marie*	136	л.

№ фигуры.	НАЗВАНІЕ.	Страница.	Текстъ или особый листъ.
24	Льды на Мичиганѣ	137	л.
25	Льды на Мичиганѣ	137	л.
26	Рисунокъ высадки.	139	т.
27	Расположеніе листовъ на *Pere Marquette*	139	т.
28	Ледоколъ *Штадтъ Ревель*	140	л.
29	Ледъ Финскаго залива въ концѣ марта 1898 г.	140	л.
30	Островъ Родшеръ, окруженный льдами	141	т.
31	Портретъ капитана 2-го ранга Васильева	141	л.
32	Герметическія коробки, изображающія отдѣленія	144	л.
33	Ванна и модель ледокола въ моментъ максимальнаго крена, котораго можно достигнуть наливаніемъ воды	144	л.
34	Спускъ ледокола *Ермакъ*	145	л.
35	Діаграмма убыли розмаховъ качающейся модели безъ воды въ противокачательной камерѣ	150	л.
36	Діаграмма убыли розмаховъ при 40 тоннахъ воды	150	л.
37	Фотографія модели ледокола *Ермакъ*	151	л.
38	Видъ кормовыхъ винтовъ и руля *Ермака*	151	л.
39	Скосы ахтерштевней	152	л.
40	Чертежъ *Ермака*	154	л.
40a	Поперечное сѣченіе ледокола *Ермакъ*	152	л.
41	Помѣщеніе запаснаго якоря подъ барказомъ	160	т.
42	Спускъ барказа съ запаснымъ якоремъ на воду	161	т.
43	Намордникъ	168	т.
44	*Ермакъ* на полномъ ходу	170	т.
45	Видъ взломаннаго льда у борта ледокола	177	л.
46	Видъ взломаннаго льда у борта ледокола	177	л.
47	Картина ледяного поля	178	т.
48	Одинъ изъ газетныхъ рисунковъ входа *Ермака*. Нѣкоторые репортеры придумали, что на саняхъ нельзя было обогнать ледоколъ	182	т.

№ фигуры.	НАЗВАНІЕ.	Страница.	Текстъ или особый листъ.
49	*Ермакъ* на Большомъ Кронштадтскомъ рейдѣ	182	л.
50	*Ермакъ* въ гавани, подходя къ мѣсту стоянки	182	л.
51	Освобожденіе затертыхъ судовъ у Суропа.	191	т.
52	Освобожденіе затертаго парохода. Видна трещина при приближеніи *Ермака*.	192	т.
53	Видъ канала, оставляемаго *Ермакомъ*.	194	л.
54	Нагроможденіе льда у Ревельскаго брекватора	194	л.
55	Слѣдъ ледокола.	200	т.
56	Буреніе льда	201	т.
57	*Ермакъ* у Николаевскаго моста. Трубы проэктируются на фонѣ Исаакіевскаго собора	210	т.
58	Весенній ледъ въ Финскомъ заливѣ.	214	л.
59	Весенній ледъ въ Финскомъ заливѣ.	214	л.
60	Пароходъ въ весеннемъ льду.	224	т.
61	Драгированіе	246	т.
62	Водяной термографъ.	248	т.
63	Отпиливаніе льдины	250	л.
64	Глыба льда, поднятая на палубу для изслѣдованія . . .	251	л.
65	Карта ледяной поверхности въ іюнѣ 1899 г.	253	т.
66	Конусъ, замѣнившій передній винтъ.	258	т.
67	Предупредитель Джемса	265	т.
68	Входъ во льды	267	т.
69	Расположеніе льда въ томъ мѣстѣ, гдѣ получилъ пробоину	268	т.
70	Торосъ, при ударѣ о который получили поврежденіе . .	269	т.
71	Подъемъ ноздреватой льдины.	272	л.
72	Переворачиваніе ледяной глыбы	272	л.
73	Видъ на ледяной перешеекъ съ мостика ледокола . . .	273	л.
74	Перешеекъ далъ трещину	273	л.

№ фигуры.	НАЗВАНІЕ.	Страница.	Текстъ или особый листъ.
75	Подъемъ бѣлаго медвѣдя	274	л.
76	Торосъ передъ разбиваніемъ его	274	л.
77	Что осталось отъ тороса?	275	л.
78	Что осталось отъ тороса?	275	л.
79	Видъ полей тяжелаго льда на свободѣ	274 bis	л.
80	Видъ полей тяжелаго льда въ періодъ сжатія	274 bis	л.
81	Нагроможденіе тяжелаго льда	275 bis	л.
82	*Ермакъ* въ тяжелыхъ льдахъ. Видъ съ носа.	275 bis	л.
83	*Ермакъ* въ тяжелыхъ льдахъ. Видъ сбоку.	276	л.
84	*Ермакъ* въ тяжелыхъ льдахъ. Видна лишь корма ледокола	276	л.
85	*Ермакъ* въ тяжелыхъ льдахъ. Видъ съ кормы	277	л.
86	Видъ вдоль борта при проходѣ черезъ тяжелые льды	277	л.
87	Fram въ іюлѣ 1894 г.	278	л.
88	Легкій полярный ледъ	278	л.
89	*Ермакъ* у границы льдовъ	279	л.
90	Кинематографическій снимокъ № 5	282	л.
91	„ „ № 22	282	л.
92	„ „ № 38	282	л.
93	„ „ № 224	282	л.
94	„ „ № 299	283	л.
95	„ „ № 343	283	л.
96	„ „ № 376	283	л.
97	Кривыя движенія носа ледокола при набѣгѣ на торосъ .	285	т.
98	Полынья, наполненная кусками разбитаго льда . . .	286	л.
99	Виды того же берега, срисованнаго разновременно. . .	286	л.
100	Путешествіе на ледянкѣ	290	л.
101	Путешествіе на ледянкѣ	290	л.

№ фигуры.	НАЗВАНІЕ.	Страница.	Текстъ или особый листъ.
102	Видъ ледяной горы, покрытой на поверхности валунами .	291	л.
103	Лейтенанты Шульцъ и Ислямовъ у большого валуна. .	291	л.
104	Ледъ далъ трещину	296	л.
105	Трещина открылась	296	л.
106	Вѣковая марка на Шпицбергенѣ	297	л.
107	Видъ съ берега на переносный мареграфъ	297	л.
108	Колебанія уровня моря въ бухтѣ Адвентъ.	298	т.
109	Кривыя зависимости между ходомъ и силой машины . .	300	т.
110	*Муртайя* гонитъ ледъ передъ носомъ.	305	т.
111	Кривыя зависимости силъ и перемѣны дифферента при ломкѣ льда набѣгомъ	306	т.
112	Новая носовая часть ледокола *Ермакъ*	309	т.
113	Схематическій рисунокъ поврежденія ледокола.	310	т.
114	Видъ пробоины сбоку	311	т.
115	Поперечное сѣченіе новой носовой части	313	т.
115 bis	*Нахимовъ* во льдахъ за *Ермакомъ*	328	л.
116	Мачта безпроволочнаго телеграфа на Гогландѣ	328	л.
117	Мачта безпроволочнаго телеграфа на Кутсала	328	л.
118	Броненосецъ *Генералъ-Адмиралъ Апраксинъ* на камняхъ у Гогланда и *Ермакъ*	329	л.
118 bis	Набивной ледъ у Гогланда.	329	л.
119	Явленіе свѣтовыхъ лучей	362	т.
120	Храпцы для добыванія грунта	367	т.
121	Удѣльные вѣса $\left(S\,\frac{17.5}{17.5}\right)$ воды на различныхъ станціяхъ Гренландскаго моря	375	т.
122	Удѣльные вѣса $\left(S\,\frac{t}{4}\right)$ воды на различныхъ глубинахъ Гренландскаго моря	376	т.
123	Температура воды на различныхъ глубинахъ Гренландскаго моря	377	т.

№ фигуры.	НАЗВАНІЕ.	Страница.	Текстъ или особый листъ.
124	Удѣльные вѣса $\left(S\frac{17.5}{17.5}\right)$ воды на различныхъ станціяхъ Ледовитаго океана	379	т.
125	Температура воды на различныхъ станціяхъ Ледовитаго океана	379	т.
126	Удѣльные вѣса $\left(S\frac{17.5}{17.5}\right)$ воды на различныхъ станціяхъ Ледовитаго океана	380	т.
127	Температура воды на различныхъ станціяхъ Ледовитаго океана	380	т.
128	Температура и удѣльные вѣса воды на станціи № 31 .	381	т.
129	Температура воды на различныхъ станціяхъ Баренцова моря	384	т.
130	Удѣльные вѣса $\left(S\frac{17.5}{17.5}\right)$ воды на различныхъ станціяхъ Баренцова моря.	385	т.
131	Карта льда.	390	т.
132	Карта льда	391	т.
133	Полярный ледъ въ періодъ ослабленія	393	т.
134	Измѣреніе глубины подводной части тороса	400	т.
135	Торосы, видѣнные Врангелемъ въ 1821 г.	405	т.
136	Опрокинутая льдина	406	л.
137	Сдвигъ легкаго полярнаго льда	406	л.
138	Сдвигъ тяжелаго полярнаго льда.	407	л.
139	Глыба, выдвинутая на ледъ	407	л.
140	Торосъ.	408	л.
141	Торосъ.	408	л.
142	„*Ермакъ*“ у тороса	409	л.
143	„*Ермакъ*“ за торосомъ.	409	л.
144	Торосистое поле	410	л.
145	Группа участниковъ плаванія „*Ермака*“	410	л.
146	Испытаніе прочности льда на изломъ	418	т.

№ фигуры.	НАЗВАНІЕ.	Страница.	Текстъ или особый листъ.
147	Кривыя убыли розмаховъ модели-маятника *Ермака*. Опыты 16 февраля 1899 г.	441	т.
148	Вліяніе періода качанія судна на величину убыли розмаха при 40 т. воды въ систернѣ.	441	т.

КАРТЫ.

Карта I	— Россійской Имперіи	Въ концѣ книги.	л.
„ II	— Сѣверная полярная область.		л.
„ III	— Пути ледокола *Ермакъ* и пароходовъ *Lofoten* и *Іоаннъ Кронштадтскій* съ показаніемъ мѣстъ станцій.		л.
„ IV	— Удѣльнаго вѣса поверхностно воды части океана отъ Норвежскаго берега до сѣверной оконечности Шпицбергена.		л.
„ V	— Удѣльныхъ вѣсовъ воды Баренцова и Карскаго морей.		л.

ОПЕЧАТКИ.

Ранѣе, чѣмъ пользоваться данными, заключающимися въ этомъ трудѣ, необходимо исправить нижеслѣдующія опечатки.

Страница.	Строка.	Напечатано.	Слѣдуетъ читать.
38	33	большую	бо́льшую
39	20	равно	равны
46	30	Попяамъ	Попхамъ
80	32	Происшедше	Происшедшее
152		Фиг. 40.	Фиг. 40*a*.
168	32	Фиг. 43. Намордники.	Фиг. 43. Намордникъ.
194	16	брекватора	брекватера
224	12	Заключеніе о работѣ	Заключенія о работѣ
229	14	Приготовленіе къ плаванію	Приготовленія къ плаванію
235	32	10100	10000
244	35	нонсенъ	нонсенсъ
282	25	10, 22, 38	5, 22, 38
282	26	Снимокъ 10	Снимокъ 5
282	37	№ 10	№ 5
287	17	еловъ	словъ
294	30	принееъ	принесъ
392	28	, которые и обламываются.	углы, которые и обламываются.
414	11	Темп. льда на 20 сант.+0,0°	+0,4
452		На глубинѣ 20—40 сант. SO_2 напечатано 0,006	0,060
453		VIII/7 на глубинѣ 100 метр. SO_2 напечатано 2,293	2,283
454		VIII/20 на глубинѣ 0 метр. плотный остатокъ напечатано 31,032	31,320
483		VI/19 въ 4—00*a* зыбь отъ SE a SW.	зыбь отъ SE и SW.
485		VI/19 Температура въ батометрѣ на 200 метр.+0,2, на 287 метр.+1,2.	На 100 метр. + 0,2, на 200 метр. + 1,2.
496		VIII/14 0 00*a*	0 00*a*
		40 0*a*	4 00*a*

„ЕРМАКЪ“ ВО ЛЬДАХЪ.

ЧАСТЬ I.

ГЛАВЫ I—XVI.

Постройка и плаваніе ледокола „Ермакъ“.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія Спб. акц. общества печ. дѣла Е. Евдокимовъ. Троицкая, № 18.
1901.

Глава I.

НАЧАЛО ДѢЛА.

Уже нѣсколько вѣковъ человѣкъ стремится проникнуть въ невѣдомую страну, окружающую Сѣверный полюсъ. Попытки велись разными способами и съ разныхъ сторонъ. Было время, когда достиженіе полюса казалось совершенно возможнымъ, а потомъ наступалъ періодъ реакціи, когда достиженіе полюса считалось неосуществимымъ. Проходили годы, и вновь назрѣвала потребность идти къ сѣверу и раскрыть тѣ тайны, которыя природа отъ насъ прячетъ за ледяными полями и торосами. Ужасныя лишенія, которымъ подвергались путешественники въ Ледовитомъ океанѣ, не только не останавливали новыхъ изслѣдователей, а, напротивъ, разжигали ихъ предпріимчивость, и на смѣну погибавшимъ являлись другіе безпредѣльно доблестные люди, которые рисковали своею жизнью и своимъ достояніемъ, чтобы пробраться въ эту недосягаемую область.

Для всякаго образованнаго человѣка очевидно, что въ невѣдомой странѣ, куда такъ упорно человѣкъ стремится, не находится никакихъ чудесъ, что Сѣверный Ледовитый океанъ въ полюсѣ никакихъ особенностей не имѣетъ. Очень можетъ быть, что тамъ нѣтъ не только большого континента, но и малыхъ острововъ, что путешественникъ, проникшій до самаго полюса, не встрѣтитъ ничего необыкновеннаго, и все-таки людей почему-то тянетъ въ эту область, и они попрежнему готовы жертвовать своей жизнью для пользы науки.

Когда Нансенъ началъ проповѣдовать свой дрейфующійся корабль, то взоры многихъ опять обратились на далекій сѣверъ. Мысль

Нансена мнѣ представлялась зрѣлой и осуществимой. Его корабль должно было понести вмѣстѣ со льдами по тому направленію, въ которомъ несло *Жаннетту*, но мнѣ казалось, что пора подступить къ рѣшенію вопроса инымъ способомъ, что льды Ледовитаго океана не представляютъ препятствія непроходимаго, что ихъ можно побороть силой машинъ, и что если изслѣдованіе Ледовитаго океана дѣйствительно необходимо, то надо приступить къ нему со спеціальными машинами и приспособленіями, построивъ сильные ледоколы.

Мысль эта въ то время была у меня еще въ зародышѣ и мнѣ не хотѣлось никому открывать ее. Я въ то время былъ очень занятъ, не могъ отдѣлить достаточно времени на новое дѣло, требовавшее изученія, а выступить съ предложеніемъ несозрѣвшимъ значило обезпечить неуспѣхъ. Кромѣ того, осуществленіе моей мысли требовало большихъ средствъ, а, чтобы найти ихъ, надо было имѣть какой-нибудь предлогъ, и я рѣшился ожидать, полагая, что если докторъ Нансенъ со своимъ *Фрамомъ* не возвратится домой по истеченіи трехъ лѣтъ, то это дастъ мнѣ подходящій предлогъ, чтобы выступить съ предложеніемъ пойти на выручку отважному полярному путешественнику. Мнѣ было неудобно тогда открывать Нансену мои намѣренія, ибо могло случиться, что условія моей службы не допустили бы меня предпринять организацію экспедиціи на выручку его *Фрама*, но я счелъ не лишнимъ списаться съ нимъ насчетъ того, какіе слѣды онъ намѣренъ послѣ себя оставлять. Я воспользовался тѣмъ, что имѣлъ въ своемъ распоряженіи нѣсколько температуръ Сѣвернаго Ледовитаго океана и препроводилъ ихъ черезъ шведско-норвежскаго посланника Рейтерскіольда Нансену, при слѣдующемъ письмѣ на имя посланника:

„Я съ большимъ интересомъ прочелъ любезно присланный вами отчетъ о сообщеніи доктора Нансена „How can the North Polar Region be crossed“*). Ознакомившись съ проектомъ доктора Нансена, я соглашаюсь съ нимъ въ одномъ главнѣйшемъ пунктѣ, а именно, что если онъ довѣрится движенію льдовъ, то его будетъ двигать черезъ мѣста, до сихъ поръ никѣмъ не посѣщенныя. Понесетъ-ли его поперекъ Ледовитаго океана, какъ думаетъ Нансенъ, или приблизительно по параллели, какъ мнѣ это кажется, во всякомъ слу-

*) „Какъ можно пересѣчь сѣверную полярную область“.

чаѣ, его путешествіе обогатитъ науку новыми данными, географическими и метеорологическими.

„Докторъ Нансенъ долженъ знать, что, одинъ или два года спустя послѣ его отплытія, объ его участи начнутъ безпокоиться и что будутъ говорить о необходимости послать партію на розыски безстрашнаго путешественника. По моему мнѣнію, уже въ 1894 г. слѣдовало бы послать небольшой крѣпкій палубный барказъ и провизію на землю Франца-Іосифа. Если Нансенъ войдетъ во льды у Ново-Сибирскихъ острововъ, то его, вѣроятно, понесетъ къ землѣ Франца-Іосифа. Нельзя поручиться, что кто-либо возьметъ на себя трудъ организовать подобную помощь Нансену, тѣмъ не менѣе, было бы не худо условиться теперь же, чтобы избрать мѣсто на землѣ Франца-Іосифа, гдѣ поставить сигналъ, указывающій мѣсто, куда завезены для него барказъ и провизія.

„Чтобы облегчить поиски экспедиціи Нансена, надо, чтобы онъ, съ своей стороны, принялъ за правило оставлять на своемъ пути какіе-нибудь знаки. Подобно *Жаннеттѣ*, корабль Нансена можетъ пронести мимо различныхъ острововъ. Было бы весьма полезно, если бы Нансенъ могъ на этихъ островахъ оставлять примѣтные знаки, подъ которыми можно было бы найти свѣдѣнія о пройденномъ имъ пути, о состояніи корабля и о проектахъ дальнѣйшаго слѣдованія.

„Столь рискованное предпріятіе должно внушить другимъ молодымъ и отважнымъ изслѣдователямъ желаніе идти на поиски, и поэтому необходимо, чтобы докторъ Нансенъ, передъ своимъ отправленіемъ, оставилъ бы всякія возможныя средства, которыя могли бы облегчить задачу тѣхъ, которые пойдутъ его разыскивать".

Докторъ Нансенъ не замедлилъ прислать мнѣ отвѣтъ слѣдующаго содержанія:

„Я позволю себѣ выразить вамъ мою сердечную благодарность за тотъ живой интересъ къ моей экспедиціи, который вы высказали.

„Меня очень обрадовало ваше письмо къ послу Рейтерскіольду, въ которомъ, насколько я могу понять, вы соглашаетесь со мною по вопросу о теченіяхъ и состояніи льдовъ въ Полярномъ океанѣ.

„Какъ вы замѣчаете, мы, можетъ быть, попадемъ на берега земли Франца-Іосифа или на земли, лежащія немного болѣе на

востокъ. Всюду, гдѣ мы будемъ въ состояніи подойти къ берегу, я думаю оставлять сторожки, въ которыхъ я помѣщу извѣстія объ экспедиціи, съ указаніемъ, что сдѣлано ею и что еще предполагается исполнить. На верху сторожекъ мы поставимъ, если это будетъ возможно, шестъ со знакомъ (вѣроятно, маленькій норвежскій флагъ)".

Нансенъ въ свое время отправился въ путешествіе, а затѣмъ я принялъ эскадру Средиземнаго моря, съ которой и перешелъ въ Тихій океанъ. Въ 1896 г. весною я возвратился изъ Тихаго океана и тотчасъ же вступилъ въ командованіе эскадрой Балтійскаго моря, такъ что вслѣдствіе занятій отложилъ свои полярныя предположенія до осени, но лѣтомъ пришло радостное извѣстіе, что докторъ Нансенъ вернулся благополучно, и оказалось, что мой совѣтъ о высылкѣ помощи на землю Франца-Іосифа былъ не плохъ: не посчастливься Нансену случайно встрѣтить тамъ Джаксона, положеніе его было бы очень тяжелое. Вслѣдъ за возвращеніемъ Нансена быстро облетѣло весь свѣтъ другое радостное извѣстіе, что *Фрамъ* также вернулся благополучно.

Возвращеніе Нансена и *Фрама* лишало меня того предлога, который могъ дать возможность собрать средства къ постройкѣ ледокола, и мнѣ пришлось придумать другой мотивъ, на этотъ разъ чисто коммерческій.

Наше отечество вслѣдствіе замерзаемости рейдовъ поставлено въ самыя тяжелыя условія. Главный портъ Балтійскаго моря—Петербургъ—закрытъ для навигаціи въ теченіе 5 мѣсяцевъ, главный портъ Бѣлаго моря Архангельскъ—въ теченіе 7 мѣсяцевъ, а наши великія сибирскія рѣки со стороны моря закрыты иногда въ теченіе 11 мѣсяцевъ, а иногда, какъ, напримѣръ, въ минувшемъ 1899 г., всѣ 12 мѣсяцевъ къ нимъ нельзя было подступиться.

Простой взглядъ на карту Россіи (см. карта I) показываетъ, что она своимъ главнымъ фасадомъ выходитъ на Ледовитый океанъ. Правда, что прилегающія къ нему мѣста мало заселены и ничего не производятъ, но великія сибирскія рѣки, впадающія въ Ледовитый океанъ, покрываютъ сѣтью своихъ развѣтвленій всю Сибирь, заходя мѣстами за границу Китая. Россія производительница сырья, а сырье можно выгодно сбыть лишь дешевымъ воднымъ путемъ. Сбытъ сырья долженъ быть за границу, и если при посредствѣ ледоколовъ можно улучшить водное сообщеніе Сибири съ иностран-

ными рынками, то этимъ оказана будетъ огромная экономическая поддержка этой странѣ.

Что касается Петербургскаго порта, то для него перерывъ морского пути на цѣлые пять мѣсяцевъ дѣйствуетъ угнетающимъ образомъ. Къ осени начинаютъ поспѣвать хлѣбные грузы, предназначенные для вывоза, а въ это время морозъ сковываетъ воды Финскаго залива и заграждаетъ путь. Придумано и сдѣлано все, чтобы торговля Россіи менѣе страдала отъ этого, и установленъ особый льготный тарифъ для желѣзнодорожной доставки товаровъ къ незамерзающимъ портамъ.

Мѣры эти уменьшаютъ неудобства, но онѣ не излѣчиваютъ недуга полностью. На 5 зимнихъ мѣсяцевъ многія конторы переносятся въ открытые балтійскіе порты или закрываются. Расходъ приходится нести за всѣ 12 мѣсяцевъ, а выручать лишь въ 7.

Особенно крупное неудобство вызываетъ неизвѣстность времени начала и конца навигаціи. Приходится наугадъ предрѣшать вопросъ о томъ, послать или не послать пароходъ въ Петербургъ и, въ случаѣ, если не удалось предугадать время начала или конца навигаціи, нести значительные убытки.

Съ моимъ предложеніемъ я рѣшился выступить въ публичной лекціи и съ этой цѣлью обратился къ вице-предсѣдателю Географическаго общества члену государственнаго совѣта П. П. Семенову, который встрѣтилъ меня весьма сочувственно.

Его Императорское Высочество Великій Князь Константинъ Константиновичъ милостиво предложилъ залу своего Мраморнаго дворца, и Великая Княгиня Александра Іосифовна, принявшая передъ лекціей предсѣдателя и лекторовъ, выразила свое удовольствіе, что лекція состоится въ Мраморномъ дворцѣ, ибо покойный супругъ ея Великій Князь Константинъ Николаевичъ былъ учредителемъ Географическаго общества и первымъ предсѣдателемъ его.

Лекція раздѣлена была на 2 части. Первая часть заключала въ себѣ краткій историческій обзоръ изслѣдованій въ Ледовитомъ океанѣ, вторая—мое предложеніе. Совѣтъ Географическаго общества, согласно моему представленію, обратился съ просьбою къ барону Фердинанду Фердинандовичу Врангелю, большому знатоку по океанографіи, взять на себя составленіе и прочтеніе первой лекціи, на что онъ любезно согласился. Вторую часть лекціи составилъ и прочелъ я.

Для лекціи приготовлена была особая большая карта Сѣвернаго Ледовитаго океана, и перенесены были въ залу Мраморнаго дворца модели, чертежи и картины ледоколовъ, какіе можно было достать.

Въ числѣ прочихъ видное мѣсто занимали модель ледокола, построеннаго для озера Байкалъ и приспособленнаго для принятія поѣзда желѣзной дороги.

Лекція состоялась 30-го марта 1897 г., и ее удостоили своимъ посѣщеніемъ Великіе Князья Константинъ Константиновичъ, Александръ Михайловичъ, Герцоги Георгій Георгіевичъ и Михаилъ Георгіевичъ Мекленбургскіе, герцогъ Саксенъ-Альтенбургскій съ супругой принцессой Еленой Георгіевной, члены Государственнаго совѣта генералъ-адъютантъ Чихачевъ, генералъ-адъютантъ графъ Игнатьевъ, генералъ-адъютантъ Кремеръ, министръ путей сообщенія князь Хилковъ и многія высокопоставленныя и ученыя лица С.-Петербурга.

При началѣ лекціи вице-предсѣдатель Географическаго общества сказалъ нѣсколько словъ о научномъ значеніи изслѣдованія Ледовитаго океана, послѣ чего прочиталъ свою часть баронъ Врангель, а затѣмъ выступилъ я.

Обѣ части лекціи приводятся ниже сего полностью, въ главахъ II и III.

Глава II.

Краткій историческій обзоръ изслѣдованій Сѣвернаго Ледовитаго океана.

Лекція барона Ф. Врангеля.

Блестящій исходъ смѣлаго предпріятія Нансена снова привлекъ вниманіе всего цивилизованнаго міра къ полярному вопросу, столь близкому намъ, какъ вслѣдствіе нашего географическаго положенія, такъ и по тому выдающемуся участію, которое Россія когда-то принимала въ его рѣшеніи.

Во время восторженнаго чествованія, оказаннаго норвежскому герою въ Лондонѣ, онъ вполнѣ справедливо сказалъ: „я не могъ бы совершить сдѣланнаго безъ работы моихъ предшественниковъ". Дѣйствительно, каждое новое пріобрѣтеніе въ области человѣческихъ познаній зиждется на трудахъ предшественниковъ и подготовляетъ успѣхи послѣдователей. Здѣсь нѣтъ побѣжденныхъ, и при побѣдѣ науки торжествуетъ человѣчество.

Въ числѣ своихъ предшественниковъ, подготовившихъ путь его предпріятію, Нансенъ отводитъ подобающее мѣсто неустрашимымъ русскимъ дѣятелямъ; съ другой стороны, богатая научная добыча его экспедиціи дастъ необходимыя данныя для оцѣнки оригинальнаго и интереснаго проекта, съ которымъ познакомитъ насъ сегодня самъ авторъ его, вице-адмиралъ С. О. Макаровъ.

Окинемъ бѣглымъ взглядомъ историческій ходъ полярныхъ изслѣдованій. Первыми арктическими изслѣдователями Нансенъ, не безъ основанія, считаетъ своихъ предковъ, отважныхъ норманскихъ викинговъ. Открытіе и заселеніе Исландіи и Гренландіи оста-

лись осязательными плодами ихъ смѣлыхъ плаваній. Молодецкая удаль, жажда наживы, желаніе раскрыть тайны невѣдомаго—вотъ тѣ силы, которыя побуждали норманновъ отважиться на борьбу съ бурями и со льдами на ихъ родной морской стихіи. Тѣ же силы побуждали и піонеровъ русскаго заселенія сѣвера надвигаться все болѣе и болѣе къ области вѣчныхъ льдовъ. Поморы, огибая на своихъ утлыхъ карбасахъ берегъ материка и прилегающіе острова, а также казаки и промышленники, переходя волокомъ изъ области одной сибирской рѣки въ другую, подготовили почву позднѣйшимъ изслѣдователямъ. Но это были личные подвиги отдѣльныхъ смѣльчаковъ. Крупныя же экспедиціи, снаряженныя правительствами или компаніями, начинаются лишь съ XVI столѣтія. Желаніе отыскать болѣе короткій путь въ Тихій океанъ для торговли съ богатѣйшими по природѣ странами міра—Китаемъ и Индіей—побуждали властителей моря, англичанъ, а затѣмъ и ихъ соперниковъ, голландцевъ, снаряжать экспедиціи для отысканія такъ называемаго сѣверо-западнаго прохода къ сѣверу отъ Америки и сѣверо-восточнаго къ сѣверу отъ Азіи (см. карта II).

Великій Петръ постигнулъ значеніе этого вопроса. Послѣ нѣсколькихъ предварительныхъ изысканій по берегамъ Ледовитаго океана, онъ, незадолго передъ своею кончиною, самъ составилъ инструкцію для экспедиціи, которая должна была выяснить вопросъ: раздѣлены ли моремъ или связаны сушью материки Стараго и Новаго свѣта? Во главѣ этой экспедиціи, исходнымъ пунктомъ коей Петръ избралъ Камчатку, онъ поставилъ датчанина, находившагося на русской службѣ, отважнаго моряка Беринга. Доказавъ существованіе пролива, названнаго его именемъ, Берингъ, по возвращеніи въ Петербургъ, неутомимо хлопоталъ о продолженіи дѣла, намѣченнаго геніальнымъ монархомъ. Онъ встрѣтилъ поддержку у всемогущаго Бирона и добился снаряженія такъ называемой Великой сѣверной экспедиціи. „Въ теченіе десятилѣтней своей дѣятельности, съ 1734—1744 гг. (говоритъ Ю. М. Шокальскій), экспедиція эта впервые описала сѣверные берега Россійской Имперіи отъ Бѣлаго моря до устья Колымы, т.-е. на протяженіи 130° долготы, обслѣдовала значительную часть Сибири, Охотское море, Камчатку и совершила первыя плаванія къ берегамъ сѣверной Японіи и сѣверо-западной Америки, бывшими тогда еще неизвѣстными. Громадный запасъ данныхъ, собранныхъ этой экспедиціей по разнымъ отраслямъ знаній, поло-

жилъ первое начало нашимъ современнымъ свѣдѣніямъ объ отдаленныхъ мѣстахъ, относительно коихъ еще и до сихъ поръ мы въ значительной степени принуждены ограничиться результатами, добытыми болѣе 150 лѣтъ назадъ".

Неустрашимость, выносливость и добросовѣстность, выказанныя при этомъ русскими дѣятелями, изумительны и заслужили Лаптевымъ (Дмитрію и Харитону), Прончищеву, Лазиніусу, Челюскину и другимъ выдающееся мѣсто въ исторіи изслѣдованій Ледовитаго океана. При несовершенствѣ судовъ и вообще средствъ, имъ предоставленныхъ, и при незнаніи физическихъ условій тѣхъ мѣстъ, гдѣ предстояло плавать, имъ приходилось переносить непомѣрные труды, и не одинъ изъ нихъ легъ костьми при добросовѣстномъ исполненіи своего долга. Своими подвигами они заслужили удивленіе потомства.

Съ большими или меньшими перерывами начатое дѣло продолжалось рядомъ другихъ экспедицій, обслѣдовавшихъ наши берега Ледовитаго океана до начала нынѣшняго столѣтія. Съемки Врангеля и Анжу въ 1820—24 гг. заканчиваютъ этотъ періодъ изслѣдованій NE-го прохода. Въ послѣдующихъ 20—30-хъ годахъ цѣлью сѣверныхъ экспедицій является изслѣдованіе Новой Земли и прилегающее къ ней море; сюда относятся плаванія Ф. П. Литке, описи Иванова, Бережныхъ, Пахтусова и Циволки, сопровождаемаго нашимъ знаменитымъ академикомъ К. М. фонъ-Бэръ.

Тѣмъ временемъ не прекращались усилія открыть NW-й проходъ. Съ особенной энергіей принялись англичане за рѣшеніе этой задачи въ началѣ настоящаго столѣтія, расширяя шагъ за шагомъ наши свѣдѣнія о лабиринтѣ заливовъ и фіордовъ, изрѣзывающихъ архипелагъ, лежащій къ сѣверу отъ Америки. Одна изъ этихъ экспедицій, отправленная въ 1845 году подъ начальствомъ славнаго капитана сэра Джона Франклина, пропала безъ вѣсти. Цѣлый рядъ экспедицій, имѣвшихъ прямою задачею отысканіе Франклина и его спутниковъ, былъ отправленъ сначала Великобританскимъ правительствомъ, а затѣмъ по иниціативѣ лэди Франклинъ, на средства ея и сочувствовавшихъ ей частныхъ лицъ. Въ числѣ послѣднихъ видное мѣсто занимаетъ Гриннель изъ Нью-Іорка, много содѣйствовавшій привлеченію своихъ соотечественниковъ американцевъ къ арктическимъ предпріятіямъ, направленнымъ впослѣдствіи по Смитъ-Зунду и прилегающимъ проливамъ къ сѣверу до моря Линкольна.

Громадныя жертвы и невѣроятныя лишенія, съ коими были

сопряжены въ тѣ времена полярныя путешествія въ области американскаго архипелага, охладили временно въ Европѣ сочувствіе къ предпріятіямъ, не имѣвшимъ непосредственной практической цѣли. У насъ, уже послѣ 20-хъ годовъ, изслѣдованія Ледовитаго океана прекращаются до самаго новѣйшаго времени; въ 1894—95—96 годахъ, въ связи съ постройкой сибирской желѣзной дороги, посылались съемочныя экспедиціи подъ начальствомъ подполковника Вилькицкаго, для описи и промѣра устьевъ Енисея и Оби, причемъ нѣкоторыя части берега, снятыя въ прошломъ столѣтіи, оказались мѣстами ошибочными на десятки миль по долготѣ. Если въ семидесятилѣтній періодъ затишья (отъ 20-хъ до 90-хъ годовъ), полярный вопросъ не вполнѣ заглохъ у насъ, то этимъ мы преимущественно обязаны энергичной личности—Михаилу Константиновичу Сидорову. Уроженецъ Архангельска, составившій себѣ значительное состояніе въ Сибири, Сидоровъ съ непоколебимою настойчивостью, начиная съ 50-хъ годовъ и до самой своей кончины, старается осуществить мысль о возобновленіи морского пути въ Сибирь, которымъ когда-то пользовались его предки—бѣломоры. Не встрѣтивъ сочувствія ни въ правительственныхъ сферахъ ни въ ученой средѣ, гдѣ укоренился взглядъ о недоступности Карскаго моря, Сидоровъ поневолѣ обращается къ предпріимчивымъ англичанамъ и находитъ тамъ поддержку: устраивается англійское общество для прямого сообщенія съ Сибирью, но и оно вскорѣ распадается. Не стану входить здѣсь въ разборъ причинъ неудачъ усилій Сидорова, но скажу только, что данный имъ толчекъ не прошелъ безслѣдно и зародилъ во многихъ умахъ, какъ у насъ, такъ и въ Западной Европѣ, убѣжденіе въ ошибочности установившагося взгляда на призрачность его идеи.

Если у Сидорова прямою цѣлью его пропаганды было желаніе оживить нашъ окоченѣвшій Сѣверъ, открывъ доступъ всемірной торговли въ самую глубь непочатаго края, то одновременно съ нимъ работалъ другой дѣятель, поставившій себѣ задачей возобновленіе научныхъ изслѣдованій полярныхъ странъ. Извѣстный географъ А. Петерманъ, издатель наиболѣе распространеннаго географическаго журнала — „Geographische Mittheilungen“, употребилъ всѣ своего научнаго авторитета и всѣ силы своей энергичной натуры на распространеніе идеи о возможности проникнуть въ полярный бассейнъ. Несмотря на ошибочность нѣкоторыхъ изъ его взглядовъ, несмотря на отсутствіе справедливости при его оцѣнкѣ чужихъ трудовъ, за-

слуги Петермана весьма велики. Прямымъ результатомъ его пропаганды явились двѣ германскія экспедиціи, правда, не имѣвшія большаго, непосредственнаго успѣха, но участники коихъ выказали замѣчательную стойкость, носясь въ продолженіе года на льдинѣ; ему же принадлежитъ честь зарожденія австрійской экспедиціи, которая, помимо открытія обширнаго архипелага земли Франца-Іосифа, доставила самый полный матеріалъ о свойствахъ и измѣненіяхъ ледянаго покрова въ Ледовитомъ океанѣ и множество другихъ научныхъ данныхъ.

Эта экспедиція замѣчательна не только по своимъ прямымъ результатамъ, но составляетъ и въ другомъ отношеніи эпоху въ исторіи полярныхъ изслѣдованій. Это—первая въ цѣломъ рядѣ народныхъ австрійскихъ экспедицій. По почину нѣсколькихъ просвѣщенныхъ магнатовъ, во главѣ коихъ стояли графы Вильчекъ и Зичи, образовался вліятельный комитетъ изъ выдающихся представителей всѣхъ народностей и областей имперіи Габсбурговъ, и на средства, собранныя по народной подпискѣ, была въ 1872 г. снаряжена, подъ начальствомъ Вейпрехта и Пайера, экспедиція на *Тегетгофъ*, снабженная всѣми средствами для выполненія своей задачи: обойти Новую Землю, проникнуть къ востоку и, если окажется возможнымъ, пройти въ Беринговъ проливъ. Возвращеніе въ 1875 г. австрійскихъ путешественниковъ, лишившихся своего судна, затертаго льдами, но сумѣвшихъ преодолѣть всѣ трудности отступленія отъ открытой ими земли Франца-Іосифа, было національнымъ торжествомъ всѣхъ народностей Австро-Венгріи, объединенныхъ въ чувствѣ гордости подвигами своихъ славныхъ моряковъ, показавшихъ, что тѣ же доблестныя качества, которыя привели къ побѣдѣ при Лиссѣ, служили также и залогомъ успѣха въ борьбѣ со стихіей.

Экспедиція на *Тегетгофъ* послужила ко всеобщему оживленію интереса къ полярному вопросу; между прочимъ, она дала поводъ къ отправленію англійскимъ судовладѣльцемъ Leigh Smith своего парохода *Діана*, подъ командою капитана Виггинса, для розысковъ австрійской экспедиціи, тогда еще не вернувшейся. Это плаваніе Виггинса къ востоку отъ Новой Земли убѣдило его, что Карское море—этотъ ключъ къ сѣверо-восточному морскому пути—бываетъ въ концѣ лѣта доступно, если не всегда, то весьма часто. Этотъ выводъ получилъ блистательное подтвержденіе въ слѣдующемъ 1875 г., когда извѣстный геологъ профессоръ Норденшельдъ, на па-

русской шкунѣ *Превенъ* проникъ въ августѣ черезъ Югорскій Шаръ въ Карское море и, найдя его свободнымъ ото льда, достигъ устья Енисея и, покинувъ *Превенъ* въ портѣ Диксона, направился на лодкѣ вверхъ по Енисею, возстановивъ фактически морской путь изъ Европы въ великія сибирскія рѣки.

Разсмотрѣнныя нами въ бѣгломъ очеркѣ попытки проникнуть въ полярныя моря, были вызваны интересами торговыми, государственными и научными. Но, независимо отъ этихъ попытокъ, болѣе или менѣе грандіозныхъ по замыслу и по результатамъ, шла неустанная борьба съ ледяными преградами отважныхъ моряковъ, занимающихся морскими промыслами—ловлею китовъ, моржей, тюленей. Имъ мы обязаны значительною частью полярныхъ открытій. Уменьшеніе добычи въ моряхъ, легко доступныхъ, побуждало промышленниковъ преслѣдовать крупныхъ животныхъ въ полярныхъ моряхъ, изобилующихъ этими цѣнными видами млекопитающихся, находящихъ для себя наиболѣе благопріятныя условія жизни на границахъ льдовъ. Масса свѣдѣній, добытыхъ промысловыми судами, постепенно дѣлалась всеобщимъ достояніемъ, и въ числѣ китобоевъ являлись иногда личности, выдающіяся по наблюдательности и проницательному уму, напр., знаменитые китобои Скорезби — отецъ и сынъ. Такъ и относительно Карскаго моря, многія свѣдѣнія были собраны норвежцами, ежегодно посѣщавшими его для промысла; ихъ опытъ подкрѣпилъ Норденшельда въ убѣжденіи о доступности Карскаго моря, а слѣдовательно и великихъ сибирскихъ рѣкъ Оби и Енисея. На этихъ данныхъ была основана экспедиція на пароходѣ *Вега*, снаряженная иждивеніемъ шведскаго правительства и короля Оскара, а отчасти средствами, пожертвованными для этой цѣли готенбургскимъ и иркутскимъ купцами: Оскаромъ Диксономъ и Александромъ Сибиряковымъ, которые уже ранѣе принесли не мало жертвъ для того же дѣла.

25 іюля (н. ст.) 1878 г., *Вега*, въ сопровожденіи парохода *Лена*, вышла изъ Тромсё, 19 августа достигла мыса Челюскина—сѣверной оконечности Стараго свѣта, котораго никогда еще не огибало ни одно судно—а 27 августа оба парохода подошли къ устью Лены: это были первыя суда, достигшія этой рѣки изъ Европы. 28 сентября, *Вега* пришла къ Колючинской бухтѣ, но здѣсь сплошной ледъ преградилъ ей дальнѣйшій путь; у самаго входа въ Беринговъ проливъ ей пришлось оставаться на зимовку. Приди *Вега* тремя днями раньше,

она бы въ одинъ рейсъ совершила свое блистательное плаваніе вокругъ Стараго свѣта.

Пока судьба *Вега* оставалать неизвѣстною, было рѣшено отправить нѣсколько судовъ на поиски: Сибиряковъ немедленно заказалъ въ Мальмэ пароходъ, приспособленный для плаванія во льдахъ: одному изъ нашихъ военныхъ крейсеровъ было приказано направиться при первой возможности черезъ Беринговъ проливъ, для поисковъ за *Вегой;* извѣстный издатель газеты „New-York Herald". Гордонъ Беннетъ—тотъ самый, который послалъ Стэнли въ глубь Африки отыскивать Ливингстона—снарядилъ со свойственною ему щедрою отзывчивостью яхту *Жаннетту* подъ командою лейтенанта американскаго флота Де-Лонгъ, для поданія помощи *Вегѣ* и для достиженія возможно большихъ широтъ. Незадолго передъ тѣмъ, какъ *Жаннетта,* роскошно снабженная всѣмъ необходимымъ, направилась въ августѣ 1879 года черезъ Беринговъ проливъ для поисковъ за шведами, *Вега* успѣла выйти въ Тихій океанъ и начать свое тріумфальное обратное плаваніе на родину. *Жаннетта,* узнавъ отъ чукчей о благополучномъ выходѣ *Вегѣ* изъ Ледовитаго въ Тихій океанъ, направилась 30 августа 1879 года къ сѣверо-западу, взявъ курсъ восточнѣе о-ва Врангеля. 6 сентября ее затерло льдами и несло съ ними въ продолженіе почти двухъ лѣтъ. Постоянное движеніе льдовъ, перемѣщаемыхъ вѣтромъ, теченіемъ и приливами, неоднократно подвергало *Жаннетту* опасности быть раздавленной и, наконецъ, 12 іюня 1881 г., въ широтѣ 77° 46′, она не устояла страшному натиску и затонула въ 150 миляхъ къ сѣверу отъ о-ва Новой Сибири. Команда *Жаннетты,* на лодкахъ съ полозьями, съ неимовѣрными усиліями перебиралась черезъ таявшій на поверхности ледъ, въ которомъ высокіе торосы чередовались съ широкими щелями и каналами. Достигнувъ вновь открытаго острова, лежащаго къ сѣверу отъ Ново-Сибирской группы, Де-Лонгъ, водрузивъ американскій флагъ, занялъ его именемъ президента Соединенныхъ Штатовъ и назвалъ о-мъ Беннета. Наконецъ, послѣ ужасныхъ усилій, они достигли устья Лены. Часть экипажа спаслась, но другая часть, съ самимъ Де-Лонгомъ, погибла отъ голода и истощенія, находясь всего верстахъ въ 30 отъ якутскаго поселка. Одинъ удачный выстрѣлъ въ пасущихся тамъ оленей могъ бы спасти стойкихъ путешественниковъ; птицы стаями окружали ихъ, но у нихъ не было охотничьяго ружья съ зарядомъ дроби.

Теперь извѣстно, что печальная участь *Жаннетты* не только не устрашила Нансена, но послужила ему даже подтвержденіемъ его основной идеи, состоявшей въ томъ, что льды Ледовитаго океана имѣютъ постоянное, хотя и медленное движеніе отъ береговъ Сибири на N и NW, достигая приблизительно черезъ три года Гренландскаго теченія, которое выноситъ ледъ непрерывнымъ потокомъ въ Атлантическій океанъ. Наносный лѣсъ сибирскаго происхожденія, выкидываемый въ большомъ количествѣ у восточныхъ береговъ Гренландіи; сибирское происхожденіе грязи, находимой на льдинахъ въ Датскомъ проливѣ; наконецъ, общая система преобладающихъ вѣтровъ и теченій, все это привело извѣстнаго норвежскаго ученаго Мона, а за нимъ и Нансена, къ убѣжденію въ вышеуказанномъ движеніи льдовъ. Подтвержденіемъ этой теоріи послужили также нѣкоторые предметы, принадлежавшіе экипажу *Жаннетты* и принесенные льдиною, черезъ 3 года послѣ гибели судна, къ западному берегу Гренландіи, гдѣ они были найдены эскимосами и доставлены въ Юліангаабъ. Съ другой стороны, участь *Тегетоффа*, *Жаннетты* и другихъ судовъ, раздавленныхъ льдами, и изученіе свойствъ льда во время своихъ Гренландскихъ экспедицій подали Нансену мысль построить судно, которое не только по силѣ внутренняго скрѣпленія превосходило бы всѣхъ своихъ предшественниковъ, но клинообразные обводы котораго заставляли бы нажимающій ледъ подымать судно, не раздавливая его. Несмотря на предостереженія многихъ опытныхъ людей, находившихъ планъ Нансена безразсудно смѣлымъ, онъ не только самъ былъ увѣренъ въ правильности своихъ взглядовъ, но сумѣлъ убѣдить и увлечь свой народъ. Экспедиція *Фрама* стала народнымъ дѣломъ, и его побѣда — торжествомъ всей Норвегіи.

Отъ души можемъ и мы присоединиться къ этому торжеству, вызванному мужествомъ всѣхъ участвующихъ и выдающеюся личностью ея руководителя, въ которомъ отвага легендарнаго героя сочеталась съ разсудительностью ученаго. Мы пока имѣемъ лишь историческое описаніе этого славнаго путешествія, но уже тѣ научныя данныя, которыя упомянуты въ двухъ изданныхъ томахъ, даютъ понятіе о небываломъ доселѣ приращеніи нашихъ свѣдѣній о полярномъ бассейнѣ, которое намъ дастъ полная обработка всѣхъ наблюденій.

Постараемся въ сжатомъ очеркѣ свести итогъ того, что мы

знаемъ о близполярной области. Эта область имѣетъ съ океаномъ четыре соединенія: черезъ Баренцово море; проливомъ между Шпицбергеномъ и Гренландіей; проливами Дэвиса и Гудсона, и, наконецъ, Беринговымъ проливомъ. Не будь соединеній, дающихъ доступъ болѣе теплымъ водамъ океана и выходъ сѣвернымъ льдамъ, то такой замкнутый бассейнъ былъ бы вѣроятно безжизненнымъ скопищемъ вѣчныхъ льдовъ. Эти моря и проливы служатъ не только ключемъ для проникновенія въ Ледовитый океанъ, но и ключемъ для пониманія происходящихъ въ немъ явленій,

Беринговъ проливъ, шириною всего около 50 миль, при малой 30-саженной глубинѣ, не имѣетъ существеннаго значенія въ геофизической жизни огромныхъ водоемовъ, имъ соединяемыхъ.

Въ проливахъ Дэвиса и Гудсона, лежащихъ къ западу отъ Гренландіи, происходитъ непрерывное движеніе льдовъ изъ окаймленныхъ глетчерами зундовъ и фіордовъ Американскаго архипелага и изъ прилегающаго къ нему полярнаго бассейна; эти льды уносятся Лабрадорскимъ теченіемъ къ Нью-Фаундлэнду, гдѣ теплыя воды Гольфстрема довершаютъ процессъ ихъ постепеннаго разрушенія. Наиболѣе широкое и безпрепятственное соединеніе Ледовитаго океана съ Атлантическимъ представляетъ проливъ между Гренландіей и Шпицбергеномъ. Этотъ проливъ, шириною около 360 миль, съ глубинами достигающими 2000 саженъ, находится въ прямой связи съ Ледовитымъ океаномъ. Вдоль западной части этого пролива идетъ Гренландское теченіе, несущее непрерывную, почти сплошную массу льдинъ, уносимыхъ этимъ потокомъ черезъ Датскій проливъ въ Атлантическій океанъ. Этотъ широкій ледяной поясъ, окаймляющій восточный берегъ Гренландіи и дѣлающій его почти неприступнымъ, лѣтомъ не достигаетъ западнаго берега Шпицбергена, омываемаго отраслью Гольфстрема, благодаря согрѣвающему дѣйствію котораго на Шпицбергенѣ, въ широтѣ 78°, недавно устроена гостинница для туристовъ, доставляемыхъ лѣтомъ срочными пароходами изъ Норвегіи.

Наконецъ, ближайшее къ намъ соединеніе черезъ Баренцово море, которое представляется моремъ съ глубинами отъ 100 до 250 саженъ, окаймленными съ востока и съ сѣвера группами острововъ: Новой Земли, Франца-Іосифа и Шпицбергена. Теплыя воды Гольфстрема, омывающія Норвегію, имѣютъ свободный доступъ къ Баренцову морю и, прижимаясь, вслѣдствіе вращенія земли, къ пра-

вому берегу, составляютъ циклоническій круговоротъ, отодвигающій предѣлы льдовъ къ сѣверу и къ востоку и преграждающій имъ свободный выходъ въ океанъ. Поверхность полярнаго бассейна, занимающаго площадь приблизительно равную всей Европѣ до Урала, покрыта льдами, но не мертвымъ покровомъ, а находящимся въ вѣчномъ движеніи, въ непрерывномъ процессѣ разрушенія, обновленія и вообще видоизмѣненія.

По происхожденію своему, различаютъ ледъ рѣчной, морской и ледниковый. Какъ извѣстно, ледникомъ или глетчеромъ называется такое мѣстное, постоянное скопленіе льда, которое, питаясь снѣгомъ, выпадающимъ на его поверхность, подвигается, подъ давленіемъ верхнихъ слоевъ, внизъ по наклонному руслу, причемъ снѣгъ претерпѣваетъ измѣненіе своей структуры, переходя черезъ зернистое состояніе фирна въ пластичный глетчерный ледъ. Нужна наличность особыхъ орографическихъ и метеорологическихъ условій, чтобы могъ образоваться глетчеръ. Въ современный геологическій періодъ, глетчеры имѣютъ наибольшее развитіе въ Антарктическомъ океанѣ. Въ сѣверномъ же полушаріи Гренландія представляетъ сочетаніе условій, наиболѣе благопріятныхъ для ихъ образованія. Норденшельдъ, Пири и, наконецъ, Нансенъ, пересѣкшій въ 1888 году на лыжахъ всю Гренландію, доказали, что весь этотъ громадный островъ, по поверхности не уступающій центральной Европѣ, покрытъ сплошнымъ ледниковымъ покровомъ въ нѣсколько тысячъ футъ толщины. Спускаясь по долинамъ къ поверхности моря, нижній край глетчера, будучи плавучимъ, претерпѣваетъ снизу давленіе воды, которое, наконецъ, преодолѣвая силу сцѣпленія льда, отламываетъ глыбу. Ледникъ, какъ говорятъ, „отелился“ и отдѣлившаяся отъ него глыба несется по морю ледяной горой, айсбергомъ, громадные размѣры и причудливыя формы коихъ придаютъ такую величественную живописность однообразному полярному морю. Въ южномъ полушаріи, плавающія ледяныя горы достигаютъ иногда многихъ сотенъ футъ вышины и десятки квадратныхъ верстъ поверхности. Въ сѣверныхъ моряхъ такія громады не встрѣчаются, но и здѣсь бываютъ ледяныя горы, имѣющія полтораста футъ вышины надъ водою, слѣдовательно, не менѣе 600 ф. въ подводной части. Сѣверо-американскій архипелагъ, въ особенности берега Баффинова залива и его сѣверныхъ развѣтвленій, окаймлены глетчерами, которые доставляютъ главный матеріалъ къ плавучему

ледяному валу, загромождающему и лѣтомъ почти всю ширину Баффинова залива. Надо проникнуть за этотъ набивной ледъ, чтобы попасть въ сравнительно свободную лѣтомъ ото льдовъ сѣверную часть залива, называемую китобоями „сѣверною водою“.

На Шпицбергенѣ и на Новой Землѣ только сѣверо-восточныя части имѣютъ ледники; архипелагъ Франца-Іосифа, находясь въ области вѣчныхъ льдовъ, имѣетъ ледники такъ же, какъ и открытый Де-Лонгомъ о-въ Беннетъ. Весь же сибирскій берегъ, а также ближайшіе къ нему острова ледниковъ не имѣютъ. Взамѣнъ глетчерныхъ льдинъ, эти берега доставляютъ лѣтомъ Ледовитому океану льдины рѣчного образованія, отличающіяся наибольшею, сравнительно съ другими видами, крѣпостью, но не достигающія значительныхъ размѣровъ. Наибольшій по количеству, хотя наименѣе прочный видъ, это—ледъ морского образованія. Смотря по размѣрамъ, отличаютъ ледяныя поля, льдины, блинчатый ледъ, шугу и, наконецъ, такъ называемое сало—скопленіе ледяныхъ иглъ. Какъ извѣстно, морская вода замерзаетъ при температурѣ ниже 0°; замерзая, она выдѣляетъ растворенную въ ней соль. Если замерзаніе происходитъ при очень большихъ морозахъ, т.-е. чрезвычайно быстро, то соль не успѣваетъ раствориться въ остальной водѣ и заключается во льдѣ механически, въ видѣ кристаллической примѣси. Эти особенности сообщаютъ льду морского образованія физическія свойства, по которымъ его легко отличить отъ прѣсноводнаго. Норвежскіе промысловые шкипера тщательно избѣгаютъ прѣсноводныя льдины, тогда какъ они смѣло направляютъ носъ своихъ шкунъ на годовалыя льдины морского происхожденія.

Въ продолженіе 9-мѣсячной арктической зимы, отъ сентября до іюня, происходитъ непрерывное паростаніе ледяного покрова. Зимнія бури, сгоняя льдины, производятъ тѣ страшные напоры, отъ которыхъ пало жертвою множество судовъ, затертыхъ во льдахъ. Съ неимовѣрною силою, съ адскимъ шумомъ, трескомъ, визгомъ, льдины напираютъ одна на другую, нагромождаются, раскалываются, образуя въ мѣстахъ главнаго напора цѣлыя горы ледяныхъ глыбъ, такъ называемые „торосы“, доходящіе въ сибирскомъ Ледовитомъ океанѣ до 20 и 30 футъ вышины и принимающіе еще несравненно болѣе грозные размѣры тамъ, гдѣ движеніе льдовъ встрѣчаетъ препятствія въ берегахъ и островахъ, напримѣръ, заторы въ сѣверо-американскомъ архипелагѣ. При постоянныхъ морозахъ, колеблющихся

зимою между 20° и 50° по Ц., полыньи и щели, образовавшіяся при ледяныхъ напорахъ, быстро покрываются новымъ льдомъ, а нагромоздившіяся глыбы спаиваются, образуя цѣльную, во много разъ утолщенную массу набивного льда.

Весь ледяной покровъ полярной области находится въ постоянномъ движеніи, подъ вліяніемъ вѣтровъ и теченій. Только мѣстами льдины, выброшенныя на прибрежную отмель или вытѣсненныя въ неглубокій заливъ, временно не участвуютъ въ общемъ движеніи. Но, съ наступленіемъ полярнаго лѣта (длящагося іюнь, іюль, августъ), начинается таяніе ледяного покрова сначала медленно, затѣмъ съ увеличивающеюся быстротою; оковы слабѣютъ, и вѣчно движущаяся масса увлекаетъ за собою и ледъ, застрявшій въ узкостяхъ и на отмеляхъ. Только въ исключительныхъ мѣстностяхъ американскихъ зундовъ встрѣчаются громадные ледяные заторы, которые Нэрсъ назвалъ „вѣковыми льдами“. Тамъ же, гдѣ море свободно, какъ къ сѣверу отъ Сибири, такихъ вѣчныхъ льдовъ не бываетъ. Въ Карскомъ морѣ, по мнѣнію авторитетныхъ людей, между прочимъ, капитана Ховгарда, зимовавшаго въ немъ, почти весь ледъ годовалый. Дурную славу недоступности Карское море пріобрѣло вслѣдствіе скопленія льдовъ у входовъ въ него изъ Баренцова моря, а не потому, что оно само заполнено льдами.

Полоса свободной воды, окаймляющая лѣтомъ берегъ Сибири, дала возможность Норденшельду пройти до Берингова пролива, а раннею весною полынья препятствовала попыткамъ Врангеля и Аняу проникнуть на саняхъ къ сѣверу. Если мѣстами, какъ у мыса Челюскина, ледъ часто приступаетъ и лѣтомъ къ самому берегу, то, тѣмъ не менѣе, онъ въ береговой полосѣ, подверженной согрѣвающему вліянію огромныхъ массъ сибирской рѣчной воды, за лѣто разрушается и лишь вѣтрами надвигается иногда къ берегу. О состояніи льда вдали отъ берега мы имѣемъ свидѣтельства трехъ экспедицій: *Жанетты*—между островами Геральтъ и Беннетъ, *Тегетгофа*—между Новой Землей и землей Франца-Іосифа, и, наконецъ, *Фрама*, пересѣкшаго Ледовитый океанъ отъ Ново-Сибирскихъ острововъ до Шпицбергена.

Всѣ онѣ свидѣтельствуютъ о постоянномъ движеніи льдовъ, увлекавшемъ судно по ломаному и извилистому пути въ направленіи къ Гренландскому ледяному потоку. Зимою, щели и каналы, образовавшіеся отъ нагроможденія льдинъ при ихъ взаимномъ на-

порѣ, быстро покрывались новымъ льдомъ. Движеніе на саняхъ и лыжахъ могло бы совершаться зимою безпрепятственно, если бы не безпрерывные торосы изъ неправильно нагроможденныхъ глыбъ льда, расщелины котораго занесены снѣгомъ. Когда торосы имѣютъ видъ отдѣльныхъ холмовъ, то они заставляютъ путника измѣнять свое направленіе, а когда они длинными грядами пересѣкаютъ путь, то черезъ нихъ приходится перетаскивать сани, встрѣчая при этомъ въ собакахъ не помощь, а лишнее затрудненіе.

Лѣтомъ же, между ледяными полями и льдинами различной величины и мощности, вездѣ существуютъ свободные отъ льда каналы и щели, безпрерывно мѣняющіе ширину и направленіе. Эти каналы, при рыхломъ состояніи поверхности льдинъ и сохранившихся частью торосахъ, дѣлаютъ переправу по льду лѣтомъ невыразимо труднымъ и опаснымъ предпріятіемъ. Лодки на полозьяхъ приходится то перетаскивать черезъ торосы, проваливаясь на каждомъ шагу въ расщелины, то переправлять ихъ черезъ каналъ по импровизованному плавучему мосту изъ льдинъ, то плыть на лодкѣ по свободному водному пространству.

По разсчету д-ра Бергена, участника германской экспедиціи, пробывшей почти годъ на льдинѣ въ Гренландскомъ теченіи, лѣтомъ около $^1/_3$ поверхности полярнаго моря покрыта водою, $^2/_3$— льдомъ. Вейпрехтъ, командиръ *Тегетоффа*, признаетъ этотъ разсчетъ правильнымъ. Наблюденія Нансена не противорѣчатъ ему. „Если бы непокрытая льдомъ часть была распредѣлена равномѣрно, говоритъ Вейпрехтъ, то такое море не представляло бы большихъ затрудненій для плаванія“. Но бѣда въ томъ, что подъ вліяніемъ вѣтровъ и теченій льды напираютъ то въ ту, то въ другую сторону; то нагромождается новый торосъ тамъ, гдѣ незадолго еще свободный проходъ манилъ морехода; то внезапно образуется широкая щель поперекъ мощной льдины, на которой путникъ думалъ найти себѣ убѣжище. Не подлежитъ сомнѣнію, что напоры льдовъ, сила конхъ находится въ прямой зависимости отъ приливо-отливнаго явленія не во всѣхъ частяхъ моря достигаютъ одинаковаго напряженія. На это, между прочимъ, указываетъ и тотъ фактъ, что Нансенъ, во время своего достопамятнаго возвращенія съ сѣвера къ землѣ Франца-Іосифа, проходилъ иногда по мѣстностямъ, гдѣ непрерывные торосы, щели и преграды истощали всѣ силы Нансена и его спутника; иногда же обширныя ледяныя поля давали имъ возмож-

ность самимъ быстро передвигаться на лыжахъ, предоставляя собакамъ тащить безпрепятственно сани по сравнительно ровной снѣговой поверхности.

Чтобы дать нѣкоторое понятіе о толщинѣ льда въ Ледовитомъ океанѣ къ сѣверу отъ Сибири, приведу нѣсколько измѣреній, сдѣланныхъ на *Фрамѣ*. Оказалось, что ледъ, образовавшійся въ октябрѣ или ноябрѣ, нарасталъ постоянно въ продолженіе всей зимы, но тѣмъ медленнѣе, чѣмъ ледъ становился толще. 10 апрѣля толщина льда была 2,31 метра; 31 мая—2,52 м.; 9 іюня—2,28; 20 іюня толщина оставалась та же, хотя таяніе на поверхности уже было въ полномъ разгарѣ. „Іюля 10 (говоритъ Нансенъ), я, къ моему удивленію, нашелъ, что толщина льда увеличилась до 2,76, хотя съ поверхности уменьшалась на нѣсколько сантиметровъ ежедневно. Это приростаніе снизу происходило въ слоѣ прѣсной воды, который, при таяніи верхняго слоя льдинъ, достигалъ поверхности воды и, вслѣдствіе меньшей своей плотности, составлялъ на поверхности соленой воды слой, въ 3 метра мощности. Такъ какъ температура верхняго слоя морской воды была—1,5° Ц., то прѣсная вода и примерзала снизу. Средняя толщина льда по Нансену около 10 футъ, но въ отдѣльныхъ мѣстахъ она гораздо больше, напримѣръ, набивной ледъ подъ *Фрамомъ* имѣлъ до 30 футъ толщины; но буренія показали, что это была не сплошная, а разнородная масса со скважинами и пустотами. Я нѣсколько подробнѣе остановился на разсмотрѣніи ледяного покрова полярнаго моря, какъ на томъ факторѣ, который представляетъ наибольшее затрудненіе для арктическихъ изслѣдованій.

Борьба съ холодомъ не представляла никогда непреодолимыхъ препятствій. Не только жители сѣвера, привыкшіе съ дѣтства къ стужѣ и метелямъ, но и южане, входившіе, напримѣръ, въ составъ австрійской экспедиціи, отъ холода не страдали. А холодъ въ Ледовитомъ океанѣ великъ. По наблюденіямъ на *Фрамѣ* за три года, средняя температура по Цельсію была въ пять зимнихъ мѣсяцевъ (ноябрь, декабрь, январь, февраль и мартъ) отъ—28° до—35,5° въ среднемъ, и многіе дни подрядъ держалась ниже точки замерзанія ртути; въ три лѣтнихъ мѣсяца (іюнь, іюль, августъ) средняя температура колеблется между—2° и 0°. Если имѣть въ виду, что близполярная область въ лѣтніе мѣсяцы получаетъ большее количество тепла отъ солнца, чѣмъ тропики, то спрашивается: почему же температура здѣсь лѣтомъ несравненно ниже, чѣмъ въ самыхъ холод-

ныхъ странахъ міра? Дѣло въ томъ, что все это большое количество солнечной энергіи расходуется на разрушеніе и разрыхленіе ледяного покрова.

Полярный климатъ отличается рѣзкими колебаніями температуры въ зависимости отъ направленія вѣтра; когда температура внезапно подымалась съ—40° до—20° морозу, и если при этомъ вѣтеръ былъ слабъ, то онъ казался арктическимъ путешественникамъ теплымъ зефиромъ. Свѣжій же вѣтеръ, даже при меньшемъ морозѣ, пронизывалъ холодомъ. Во время русской экспедиціи къ устью Лены въ 1882 г., матросы однажды попросились купаться, жалуясь на жару; термометръ показывалъ + 2° въ тѣни. Но эти колебанія переносятся легко, а цынга, этотъ бичъ прежнихъ экспедицій, устранена успѣхами современной науки и техники.

Что касается до способовъ передвиженія, коими до сихъ поръ пользовались, то въ послѣднее время до появленія Нансена, считалось аксіомой арктическаго изслѣдованія, что роль судна должна заключаться въ доставленіи экспедиціи предметовъ ея снабженія—къ такъ называемому операціонному базису. Для исполненія этой задачи, судно должно избѣгать затора и, слѣдовательно, можетъ плавать только въ свободной водѣ, т.-е. только въ концѣ лѣта, когда процессъ таянія достигаетъ своего максимума; самая же экспедиція, прозимовавъ въ избранной точкѣ, производитъ свои экскурсіи по льду на саняхъ раннею весною, когда солнце свѣтитъ, но снѣгъ еще не началъ таять. Для облегченія груза саней устраиваются продовольственные склады, чтобы путешественники, при возвращеніи къ мѣсту своей зимовки, были обезпечены провіантомъ. Вотъ каковъ былъ признанный авторитетами типъ полярныхъ экспедицій.

Если *Тегетгофъ*, *Жаннетта*, *Поларисъ*, *Ганза* и другія суда оставались во льдахъ, то это было противъ воли и желанія ихъ руководителей. Нансенъ, какъ извѣстно, пошелъ въ разрѣзъ съ рутиной: онъ поставилъ себѣ задачей не избѣгать льдовъ, а, изучивъ ихъ свойства и движенія, пользоваться ими. Его судно *Фрамъ*, построенное такъ, чтобы оно могло устоять сильнѣйшимъ напорамъ, становилось плавучей обсерваторіей, обставленной удобствами и даже комфортомъ современной культуры, но обсерваторіей, которая вмѣстѣ со льдами, уносимая вѣтрами и теченіями, независимо отъ воли человѣка, измѣняла свое мѣсто. Однако, подвижная натура Нансена, жаждая дѣятельности и борьбы съ препятствіями, не выдержала

этой пассивной роли. „На что у меня сила, если я ею не пользуюсь“ пишетъ онъ въ дневникѣ. Послѣ второй зимы онъ убѣдился въ томъ, что успѣхъ его плана обезпеченъ: *Фрамъ*, несмотря на напоры льда, остался невредимъ; его сносило по тому направленію и съ тою скоростью, которую Нансенъ предвидѣлъ; большія океанскія глубины, найденныя Нансеномъ въ Ледовитомъ океанѣ, устраняли опасность быть задержаннымъ сушею; снаряженіе экспедиціи оказалось настолько совершеннымъ, что не было ни одного случая заболѣванія, а духъ команды оставался превосходнымъ. Тогда Нансенъ рѣшился на самое отважное изъ всѣхъ его смѣлыхъ предпріятій: 14 марта 1896 г., онъ одинъ, въ сопровожденіи Іогансена, на парусинныхъ лодкахъ, снабженныхъ полозьями и запряженныхъ собаками, покинулъ комфортъ и безопасность, представляемыя его судномъ, и пустился по льду къ сѣверу, съ цѣлью приблизиться, а, можетъ быть, и достигнуть полюса. Онъ намѣревался идти въ продолженіе 50 дней къ сѣверу, а затѣмъ отступить къ землѣ Франца-Іосифа. Но трудности оказались больше предполагаемыхъ. Даже такая настойчивая и щедро одаренная во всѣхъ отношеніяхъ личность, какъ Нансенъ, принуждена была отступиться отъ первоначальнаго своего намѣренія, и послѣ 25-дневнаго, неимовѣрно тяжелаго похода къ сѣверу, онъ, достигнувъ широты 86° 14′, поворачиваетъ на юго-западъ по направленію къ землѣ Франца-Іосифа. Нансенъ, какъ и его предшественники, признаетъ походъ съ санями черезъ полярные льды, изборожденные торосами, лощинами, отдѣльными ледяными глыбами—самымъ утомительнымъ дѣломъ. „Эти вѣчныя усилія могли бы утомить великановъ“, говоритъ онъ въ своемъ дневникѣ.

Однако, не взирая на всѣ эти недостатки передвиженія на саняхъ, всѣ наивысшія широты были достигнуты до сихъ поръ тимъ способомъ: Парри въ 1827 г., Clement Markham въ 1876 г., Lockwood въ 1883 г. и, наконецъ, самъ Нансенъ въ 1896 г., послѣдовательно достигшіе наибольшихъ широтъ, передвигались на саняхъ; но этотъ первобытный способъ передвиженія технически остался тѣмъ же, какимъ онъ былъ сотни лѣтъ тому назадъ. При данномъ состояніи льда успѣхъ зависитъ отъ неизмѣнныхъ свойствъ сѣверной собаки и отъ выносливости путешественника.

Съ другой стороны, судостроеніе является техникой прогрессивной: препятствіе, гибельное для бѣломорскаго карбаса, не пред-

ставляетъ опасности для крѣпкой шкуны норвежскаго китобоя: то, что невозможно для паруснаго судна, является легкой задачей сильному пароходу. Доросла ли техника до преодолѣнія трудностей, представляемыхъ льдами полярной области, судить не мнѣ. Моя задача состояла въ томъ, чтобы въ бѣгломъ очеркѣ напомнить здѣсь то, чего достигло человѣчество въ вѣковыхъ своихъ усиліяхъ проникнуть въ область вѣчныхъ льдовъ, дабы овладѣть ея сокровищами, раскрыть ея тайны, расширить власть человѣка надъ природой до крайнихъ предѣловъ обитаемой нами земли. Въ рѣшеніи этой задачи Россія принимала выдающееся участіе. Займемъ ли мы снова и въ этой области подобающее намъ мѣсто? На этотъ вопросъ отвѣтитъ будущее.

Глава III.

Къ сѣверному полюсу—напроломъ!

Лекція вице-адмирала С. Макарова.

Мой предшественникъ баронъ Врангель познакомилъ насъ съ исторіей полярныхъ изслѣдованій и состояніемъ Ледовитаго океана. Я же являюсь съ докладомъ о томъ, что сдѣлала техника по пароходному дѣлу, и дѣйствительно ли ея успѣхи даютъ теперь возможность пробраться въ сѣверныя широты не при посредствѣ однѣхъ только собакъ и прежнихъ способовъ, а напроломъ, при посредствѣ сильныхъ машинъ, которыми человѣчество располагаетъ для своихъ нуждъ.

Дѣло ледоколовъ, т.-е. такихъ пароходовъ, которые ломаютъ ледъ, есть дѣло новое, но и все пароходное дѣло есть дѣло новое. Новое мы видимъ не въ одномъ пароходномъ дѣлѣ, а во всемъ, каждый день, и то, что казалось намъ несбыточнымъ вчера, оказывается сбыточнымъ сегодня. Одно то, что мысль о возможности бороться съ полярными льдами есть мысль новая, не можетъ еще служить доказательствомъ, что эта мысль невѣрная. Нужно считаться съ цифрами, взвѣсить все, что дала техника въ этомъ отношеніи и тогда только рѣшить вопросъ—дѣйствительно ли льды Ледовитаго океана могутъ быть взламываемы или же техника не доросла еще до этого?

Дѣло ледоколовъ зародилось у насъ въ Россіи Впослѣдствіи другія націи опередили насъ, но, можетъ быть, мы опять сумѣемъ опередить ихъ, если примемся за дѣло. Первый человѣкъ, который захотѣлъ бороться со льдомъ, былъ кронштадтскій купецъ Брит-

Вице-Адмиралъ
Степанъ Осиповичъ Макаровъ.

невъ. Это было въ 1864 году. Какъ извѣстно, Кронштадтъ отрѣзанъ отъ сухого пути водою. Лѣтомъ сообщеніе поддерживается на пароходахъ, зимою на саняхъ, но въ распутицу, когда нѣтъ пути по льду, а пароходы уже прекратили движеніе, бывали большія затрудненія по перевозкѣ грузовъ и пассажировъ. Бритневъ попробовалъ—нельзя ли пароходомъ ломать ледъ. Онъ, въ 1864 году, у парохода *Пайлотъ* срѣзалъ носовую часть такъ, чтобы она могла взбѣгать на ледъ и обламывать его. Этотъ маленькій пароходъ сдѣлалъ то, что казалось невозможнымъ; онъ расширилъ время навигаціи осенью и зимой на нѣсколько недѣль. Послѣ того, какъ пароходъ *Пайлотъ* далъ такіе успѣшные результаты, Бритневъ построилъ ему въ помощь пароходъ *Бой*, и движеніе въ распутицу сдѣлалось весьма сноснымъ. Пароходы Бритнева, однако-же, были очень слабы, а потому все таки были случаи, что сообщеніе съ материкомъ затруднялось; но когда, лѣтъ 8 тому назадъ, ораніенбаумская компанія завела два парохода въ 250 силъ, то сообщеніе съ материкомъ сдѣлалось вполнѣ обезпеченнымъ.

Первые опыты съ пароходомъ *Пайлотъ*, который имѣлъ очень слабую машину, повели къ предположенію, что простая мысль продавливать ледъ корпусомъ въѣзжающаго на него парохода не совсѣмъ практична, и въ 1866 году былъ испытанъ въ Кронштадтѣ проектъ инженера Эйлера, предлагавшаго ломаніе льда посредствомъ гирь. Была взята канонерская лодка, у которой въ носовой части устроили гири и приспособили шесты съ минами. Гири дѣйствительно проламывали ледъ, но у лодки не хватало силы машины, чтобы раздвигать разломанные куски. Такимъ образомъ, дѣло это оказалось совершенно непрактично. Мысль Бритнева, напротивъ, получила полное примѣненіе.

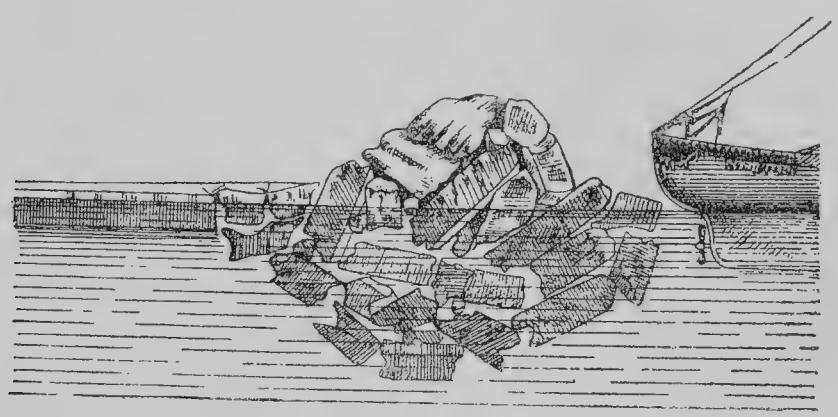
Въ 1871 г. была чрезвычайно суровая зима въ Европѣ; входъ въ Гамбургъ замерзъ, и рѣшено было построить ледоколы. Были посланы въ Кронштадтъ инженеры, чтобы посмотрѣть, какъ Бритневъ ломаетъ тамъ ледъ. Они купили чертежи Бритнева за 300 р., и, сообразно съ этими чертежами, былъ построенъ для Гамбурга первый ледоколъ, предназначенный ломать ледъ посредствомъ своего корпуса. Затѣмъ гамбургцы, увидѣвъ всю выгоду поддерживанія навигаціи круглый годъ, не остановились на одномъ ледоколѣ и построили еще два. Ледоколы принадлежатъ гамбургскому правительству, которое, не желая конкурировать съ частными лицами,

не дозволяетъ ледоколамъ лѣтомъ работать по буксировкѣ судовъ и держитъ ихъ безъ дѣла. Любекъ пошелъ вслѣдъ за Гамбургомъ, и затѣмъ всѣ приморскіе порты Балтійскаго моря обзавелись ледоколами.

Въ 1891 г., для города Николаева построили ледоколъ. Починъ въ этомъ дѣлѣ принадлежитъ министерству Путей Сообщенія, которое поняло всю важность открытія навигаціи этого порта круглый годъ. Оно нашло денежный источникъ, чтобы покрыть расходы по постройкѣ ледокола для Николаева. Затѣмъ, въ 1892 году, Морское министерство построило ледоколъ для Владивостокскаго порта. Съ тѣхъ поръ пароходы Добровольнаго флота посѣщаютъ Владивостокъ круглый годъ. Первый ледоколъ для Владивостока оказался слабъ, малъ по своей силѣ и ему приходилось ежедневно работать, чтобы поддерживать прорубленный имъ каналъ. Чтобы устранить этотъ недостатокъ, былъ заказанъ другой ледоколъ, немного больше перваго, при которомъ сообщеніе съ Владивостокомъ во всякое время года будетъ обезпечено безъ непроизводительной затраты работы. Новый ледоколъ въ состояніи безостановочно идти сквозь тотъ ледъ, которымъ покрывается Владивостокскій рейдъ и Золотой рогъ. Затѣмъ, министерство Путей Сообщенія завело для Саратова ледоколъ въ 1500 силъ и ледокольный паромъ такой же силы. Тамъ, съ нынѣшней зимы (1896—97 г.), перевозятся поѣзда черезъ Волгу круглый годъ.

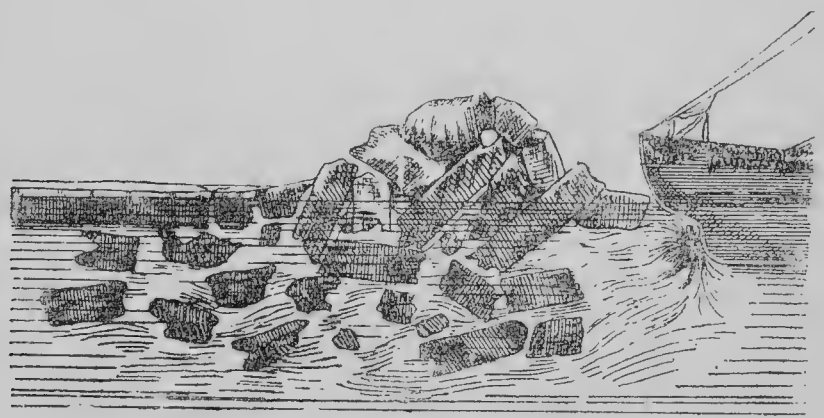
Когда начали строить Великій сибирскій путь и возникъ вопросъ о томъ, что постройка пути вокругъ Байкала вызываетъ большія затраты, то министерство Путей Сообщенія рѣшило построить ледоколы и для Байкала. За образецъ были взяты ледоколы, имѣющіеся на озерѣ Мичиганъ. Главная особенность этихъ ледоколовъ заключается въ томъ, что въ передней части корабля дѣлается винтъ. Польза такого приспособленія открыта въ Америкѣ случайно. Одинъ капитанъ ледокола, встрѣтивъ большой торосъ и не имѣя возможности побороть его, взялъ на буксиръ, и при этомъ оказалось, что струя воды отъ винта стала вымывать нижнія льдины, и торосъ распался. Вѣроятно, нижнія льдины очень плохо припаяны одна къ другой, вслѣдствіе чего струя воды выворачиваетъ ихъ со своихъ мѣстъ. Этотъ опытъ далъ американцамъ идею сдѣлать у ледокола передній винтъ, и я сожалѣю, что не знаю имени того инженера, который схватилъ и разработалъ эту мысль.

Ледоколъ для Байкала сдѣланъ согласно послѣднему слова науки: у него въ кормѣ два винта, а въ носу одинъ винтъ. Я не сомнѣваюсь, что онъ въ состояніи побороть ледъ озера Байкалъ и



Фиг. 1. Торосъ.

въ хорошихъ рукахъ будетъ дѣлать свое дѣло. На рисункѣ представленъ пароходъ съ переднимъ винтомъ передъ торосомъ, который надо преодолѣть. Дѣйствіе передняго винта слѣдующее: идя



Фиг. 2. Размываніе тороса.

обыкновеннымъ сплошнымъ льдомъ, передній винтъ, всасывая воду изъ-подо льда, образуетъ подъ нимъ пустоту и помогаетъ ему обламываться подъ давленіемъ набѣгающаго корпуса ледокола. Когда ледоколъ подойдетъ къ малому торосу, то онъ его побореть своимъ

ходомъ, но если торосъ такъ великъ и крѣпокъ, что ледоколъ не можетъ побороть его ходомъ и остановится, то передній винтъ переводится на задній ходъ, и тогда струя воды, отбрасываемая на нижнія льдины тороса, выворачиваетъ ихъ и отбрасываетъ впередъ.

Инженеръ Рутковскій, посланный министерствомъ Путей Сообщенія осмотрѣть ледоколы въ Америкѣ, пишетъ слѣдующее о дѣйствіи ледокола *St. Marie*, имѣющаго 3000 силъ и снабженнаго переднимъ винтомъ.

„При остановкахъ, пароходъ останавливался, упираясь въ сплошной ледъ. Для того, чтобы пустить его опять въ ходъ, не требовалось подавать его назадъ. Какъ только пущенъ былъ въ ходъ передній винтъ, замѣчалось на льду подъ ногами нѣкоторое слабое колебаніе въ разстояніи до 5 саженъ отъ носа парохода, и затѣмъ, при дѣйствіи задняго винта, пароходъ начиналъ двигаться, сначала крошить ледъ передъ собою, а потомъ разламывать его на большія льдины, выбрасываемыя по бокамъ парохода. При этомъ получалось впечатлѣніе, какъ будто бы пароходъ поднимался на ледъ и проламывалъ его своимъ громаднымъ вѣсомъ.

„Мнѣ передавалъ капитанъ судна, что въ 1895 году ледъ былъ тоньше обыкновеннаго, а въ 1894 году достигалъ 2,5 фута, и пароходъ могъ свободно идти черезъ ледъ при этой толщинѣ. Капитанъ судна и сопровождавшій меня инженеръ компаніи, строившей судно, сообщали, что пароходъ не встрѣчаетъ никакого затрудненія при проходѣ сплошного льда даже 2.5 фута толщиною, но что больше затрудненій приходится испытывать, когда ледъ изъ озеръ (Мичиганъ и Гюронъ) позднѣе весною вгоняется штормами и теченіемъ въ узкій проливъ, гдѣ образуются загроможденія и ледяные валы до 20 футъ и болѣе вышиною.

„Въ такихъ случаяхъ, говоритъ капитанъ, приходится проходить черезъ такія загроможденія въ два пріема, т.-е. если пароходъ не можетъ сразу пройти черезъ нагроможденныя и смерзшіяся льдины, то они направляютъ сначала струю передняго винта для разрыхленія массы и затѣмъ, подавая пароходъ назадъ, вторично проламываютъ препятствіе. Эта операція не могла быть мною наблюдена за покрытіемъ пролива сплошнымъ льдомъ“.

Мѣсяцъ тому назадъ, въ Финскомъ заливѣ пробовали новый ледоколъ *Надежный*, построенный въ Копенгагенѣ для Владивостокскаго порта, и оказалось, что этотъ ледоколъ, не имѣвшій пе-

редняго винта, прекрасно ломалъ ледъ, идя носомъ впередъ, но еще лучше онъ ломалъ ледъ, идя кормою впередъ, что подтверждаетъ идею посовыхъ винтовъ, даже при слѣдованіи черезъ сплошной ледъ.

Вотъ въ какомъ положеніи находится дѣло ледоколовъ. Посмотримъ теперь, можно ли съ успѣхомъ примѣнить эти ледоколы къ плаванію въ Ледовитомъ океанѣ. Ледъ можно раздѣлить на ледяныя горы глетчернаго происхожденія, ледяныя поля и торосы.

Нашъ сибирскій берегъ низменъ и не даетъ глетчеровъ Ледовитому океану. Никто изъ изслѣдователей не встрѣчалъ ледяныхъ горъ къ сѣверу отъ нашего сибирскаго берега; ихъ не видѣли съ *Жаннетты*, и ихъ не встрѣчалъ Нансенъ. Ледяныя горы слѣдуютъ вдоль береговъ Гренландіи, и въ нѣкоторые мѣсяцы ихъ очень много у Нью-Фаундлендской банки, куда онѣ приносятся Лабрадорскимъ теченіемъ, а въ остальной части Ледовитаго океана ихъ нѣтъ. Ледяныя горы по своему размѣру бываютъ такъ велики, что съ ними силою кораблей бороться невозможно; ихъ должно обходить.

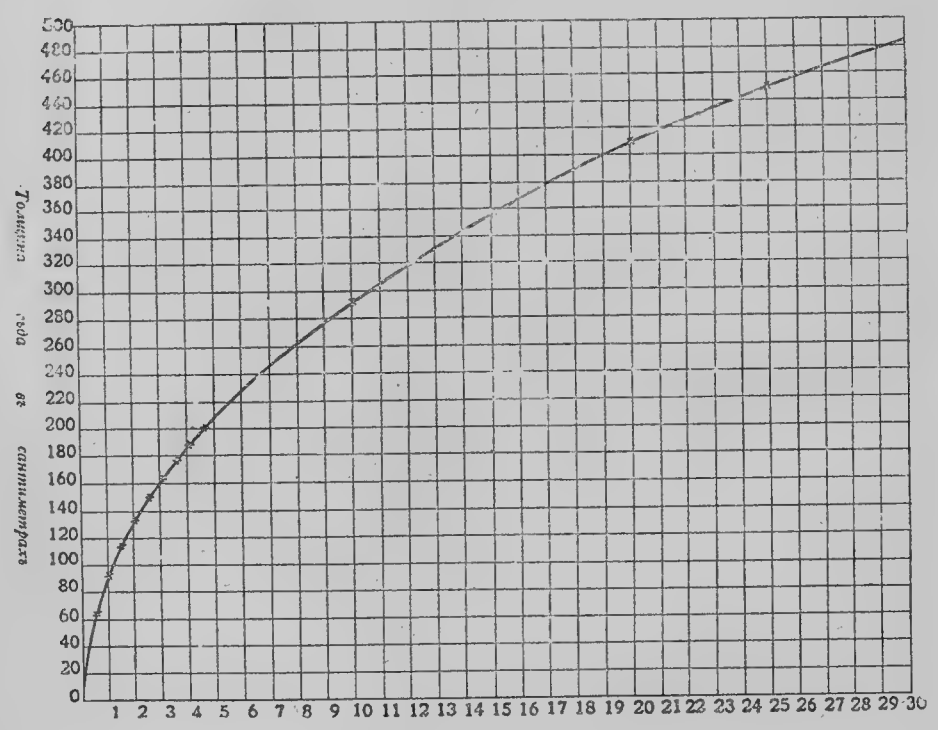
Ледяныя поля могутъ состоять изъ льда одногодового и льда стараго. Вейпрехтъ, въ своемъ классическомъ изслѣдованіи „Die Methamorphosen des Polareises“, выводитъ зависимость между количествомъ мороза и толщиною ледяного покрова. На основаніи наблюденій въ 3 различныхъ мѣстахъ, онъ составилъ таблицу, въ которой количество мороза обозначено градусо-днями; приняты градусы Реомюра. Ниже приводимъ слѣдующія цыфры:

500°	даетъ толщину льда	63	с.-м.
1000	„ „	92	„
2000	„ „	134	„
3000	„ „	165	„
4000	„ „	189	„
5000	„ „	209	„
10000	„ „	294	„
15000	„ „	359	„
20000	„ „	410	„

Данныя эти нанесены мною на чертежѣ, который служитъ для вывода предѣльной толщины льда. Изъ этой таблицы и діаграммы мы видимъ, что вначалѣ замерзаніе идетъ весьма быстро, а потомъ чрезвычайно медленно. Первые 500 градусо-дней морозу даютъ толщину льда въ 63 с.-м., а послѣдніе 500° лишь 5 с.-м. Вей-

прехтъ считаетъ, что среднее количество мороза въ Ледовитомъ океанѣ 4500 градусо-дней.

Таяніе льда происходитъ иначе, чѣмъ замерзаніе; оно не только не уменьшается по мѣрѣ убыли льда, но даже увеличивается въ особенности съ того момента, когда ледъ становится пористъ, и вода уходитъ подъ ледъ. По Вейпрехту, въ самой холодной части Ледовитаго океана, за лѣтнее время, ледъ можетъ уменьшиться въ своей толщинѣ на 1—1,5 метра. Разсчетъ предѣльной толщины льда



Фиг. 3. Діаграмма толщины льда.

по системѣ Вейпрехта дѣлается слѣдующимъ образомъ. Предположимъ, что въ Ледовитомъ океанѣ количество мороза равно 5000 градусо-днямъ, и таяніе—одному метру. Согласно діаграммѣ на фиг 3, при 5000 градусо-дняхъ, въ первую зиму образуется ледяной покровъ въ 209 сантиметровъ, въ лѣто стаетъ 1 метръ и, слѣдовательно, останется 109 с.-м., что соотвѣтствуетъ 1350 градусо-днямъ. Прибавивъ къ этой цифрѣ 5000 градусо-дней, получимъ 6350, а этой величинѣ соотвѣтствуетъ намерзаніе въ 234 с.-м. Эту толщину льда будемъ имѣть въ концѣ второй зимы. Продолжая вычисле-

ніе такимъ же образомъ, получимъ предѣльную толщину при заданныхъ условіяхъ 260 с.-м. ($8^1/_2$ футъ). Это и есть толщина полярнаго сплошного льда по Вейпрехту.

На *Фрамѣ* количество мороза оказалось болѣе, чѣмъ то предполагаетъ Вейпрехтъ. Въ первую зиму они получили 5130 градусо-дней, во вторую 6130 и въ третью 5300. Въ среднемъ они имѣли 5520 градусо-дней *).

Количество таянія у Нансена обозначено лишь для одного лѣта и оказалось въ 1 метръ. Если принять таяніе въ 1 метръ, а количество мороза въ 6000 градусо-дней, то получимъ, по формулѣ Вейпрехта, наибольшую толщину льда 3,05 метра (10 футъ). Нансенъ, однако, иногда встрѣчалъ ледъ въ 14 футъ, а командиръ *Жанетты* Де-Лонгъ упоминаетъ о льдѣ въ 12 футъ. Не происходитъ ли это отъ того особаго явленія, которое наблюдалъ Нансенъ? Онъ замѣтилъ, что прѣсная вода, образовавшаяся отъ таянія льда, уйдя подъ ледъ, вслѣдствіе прикосновенія къ соленой водѣ, имѣющей температуру—1,5° Ц., вновь намерзаетъ и увеличиваетъ толщину льда снизу въ то время, когда наверху происходитъ обильное таяніе его. Слѣдуетъ ли это явленіе считать обыкновеннымъ или исключительнымъ? Отвѣтъ на это дать весьма трудно, но надо думать, что для такого явленія необходимы исключительныя условія: надо, чтобы внизу былъ покой и отсутствіе теченій, которыя могли бы перемѣшивать тонкій слой прѣсной воды, сбѣгающей со льда, съ соленою, и тѣмъ понизить точку замерзанія.

Происходитъ ли такое явленіе повсюду или нѣтъ, сказать не умѣю, но, во всякомъ случаѣ, сплошной ледъ въ 12 футъ наблюдался, и разсчеты наши надо вести на ледъ такой толщины. Разсмотримъ, какую силу надо примѣнить, чтобы взламывать ледъ въ 12 футъ толщины. Въ настоящее время, по вопросу о ломкѣ льда есть уже нѣкоторый матеріалъ, по которому можно найти зависимость между толщиною сплошного льда и потребною для его разломки силою машины. Я обратился съ этимъ вопросомъ къ нашему ученому, морскому инженеру В. П. Афонасьеву, который далъ мнѣ слѣдующую формулу I.H.P. $= 2{,}5 \cdot v \cdot d^2$.

I.H.P. есть индикаторная сила машины, потребная для безостановочнаго взламыванія сплошнаго льда, v скорость движенія въ

*) Счетъ ведется по Реомюру.

узлахъ (узелъ = $1^3/_4$ версты), d толщина сплошного льда въ дюймахъ.

По этой формулѣ, для безостановочнаго движенія со скоростью одного узла, требуется:

при	2-хъ	футовомъ	льдѣ 1400 силъ.
„	4-хъ	„	„ 5760 „
„	6-ти	„	„ 13000 „
„	8-ми	„	„ 23000 „
„	10-ти	„	„ 36000 „
„	12-ти	„	„ 52000 „

По этому же предмету я спросилъ заводъ Армстронга, строившій ледоколъ для озера Байкалъ. Заводъ этотъ высчитываетъ, что для взламыванія льда большой толщины потребуется гораздо меньше силъ, чѣмъ по формулѣ В. И. Афонасьева, но надо сказать, что заводъ Армстронга говоритъ о ледоколахъ съ переднимъ винтомъ, тогда какъ В. И. Афонасьевъ основывалъ свои выводы на опытахъ съ ледоколами, не имѣющими передняго винта. Чтобы не ошибиться, примемъ разсчеты В. И. Афонасьева, согласно которымъ, для прохода сплошного льда въ 12 футъ, надо 52,000 индикаторныхъ силъ.

Кромѣ сплошного льда, ледоколу въ Ледовитомъ океанѣ придется имѣть дѣло съ торосами. Торосы происходятъ отъ давленія льда. Если представить себѣ, что море покрыто сплошнымъ льдомъ, то вѣтеръ, дующій на его поверхность, стремится сдвинуть его по направленію движенія. При огромной поверхности океана, давленіе это, при значительной силѣ вѣтра, бываетъ такъ велико, что ледъ не въ состояніи его выдержать, и онъ со страшнымъ шумомъ взламывается и начинаетъ громоздиться, образуя изъ глыбъ гряду, идущую зигзагами, поперекъ движенія вѣтра. Ледъ затѣмъ взламывается въ другомъ мѣстѣ, образуетъ новыя гряды, и такъ какъ вѣтры дуютъ съ разныхъ сторонъ, то гряды торосовъ, какъ паутина, покрываютъ поверхность океановъ. Они-то и составляютъ главное препятствіе къ санному путешествію по льду.

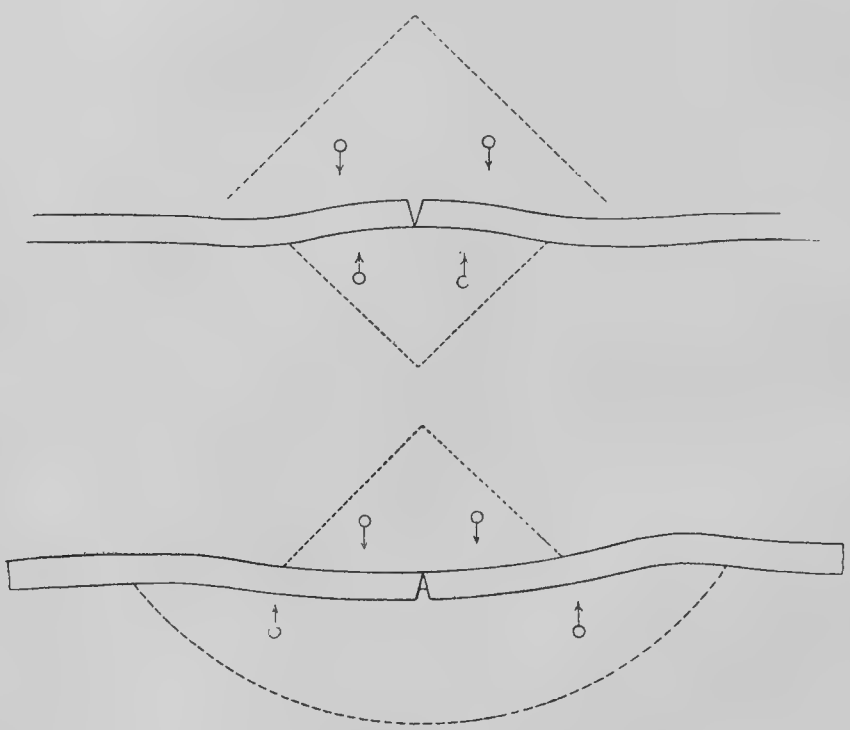
На образованіе торосовъ вліяютъ также приливы и отливы, и Нансенъ подмѣтилъ въ этомъ отношеніи нѣкоторую зависимость. О торосахъ существовали преувеличенныя извѣстія. Путешественникамъ приходилось перелѣзать черезъ нихъ, а потому они имъ

казались очень высоки. Нансенъ, по этому поводу, въ своемъ сочиненіи („Farthest North“, стр. 243, т. I, англійское изданіе) пишетъ слѣдующее:

„Въ отчетахъ о полярныхъ экспедиціяхъ часто можно встрѣтить описаніе торосовъ въ 50 футъ высотою. Это сущія сказки. Авторы такихъ фантастическихъ описаній измѣреній не производили. Во все время нашего слѣдованія со льдомъ и нашего путешествія по льду, я только одинъ разъ встрѣтилъ торосъ, вышиною болѣе 23 футъ. Къ несчастью, я не имѣлъ случая смѣрить его, но думаю, что могу съ достовѣрностью сказать, что онъ былъ около 30 футъ высоты. Всѣ самые высокіе торосы я обмѣрялъ; они были высотою 18—23 фута, и могу съ достовѣрностью утверждать, что торосы, образуемые изъ морского льда, высотою болѣе 25 футъ, суть очень рѣдкое исключеніе“.

О глубинѣ тороса можно судить по вышинѣ его надъ водою. Торосъ представляетъ изъ себя кряжъ горъ съ нѣкоторыми вершинами, и 18—23 фута, вѣроятно, есть высота вершинъ, а не всего кряжа. Предположимъ, однако же, чтобы не ошибиться, что кряжъ тороса имѣетъ вышину 18 футъ, и зададимся вопросомъ, какъ глубоко такой торосъ простирается внизъ. Вейпрехтъ говоритъ, что въ морскомъ льдѣ отношеніе высоты надводной части къ подводной измѣняется въ предѣлахъ 1 : 10 и 1 : 3; въ среднемъ онъ принимаетъ 1 : 5. Если допустить, что набивной ледъ имѣетъ равную толщину, то вышинѣ 18 футъ надъ водою будетъ соотвѣтствовать 90 футъ подъ водою. Но, по отношенію къ торосу, это не такъ. Торосъ въ сѣченіи имѣетъ видъ треугольника. Допустимъ, что стороны его идутъ подъ угломъ 45°; получимъ, что при высотѣ 18 футъ и основаніи 36 футъ, площадь треугольника будетъ 324 квадр. фута. Для поддержанія вѣса этого льда, слѣдуетъ подъ нимъ нагромоздить треугольникъ, площадью въ 5 разъ большею, т.-е. 1620 квадр. футъ. Такой треугольникъ, при той же покатости боковъ, будетъ имѣть высоту 40 футъ и основаніе 80 футъ. Прибавимъ 12 футъ толщины сплошного льда, и мы получимъ глубину тороса въ 52 фута (фиг. 4). Сплошной ледъ, представляющій связь тороса, будетъ въ центрѣ нагроможденія претерпѣвать большее давленіе сверху, а по бокамъ будетъ большее давленіе снизу. Поэтому, поверхность льда приметъ выгнутую форму, что и наблюдалъ Нансенъ. Когда начинается таяніе, то во впадинахъ у тороса скапливается

вода. Наибольшей глубины торосъ, вѣроятно, достигаетъ въ моментъ своего образованія, но затѣмъ ледъ начинаетъ разравниваться. Вейпрехтъ (стр. 64) свидѣтельствуетъ, что иногда, при полномъ спокойствіи льда сверху, слышно его перемѣщеніе внизу. Это происходитъ, вѣроятно, вслѣдствіе движенія воды подъ ледянымъ полемъ. Разность движенія ледяного поля и воды, на которой оно лежитъ, т.-е. теченіе воды, есть та сила, которая тревожитъ и разравниваетъ нижнія глыбы льда.



Фиг. 4. Схема полярнаго тороса.

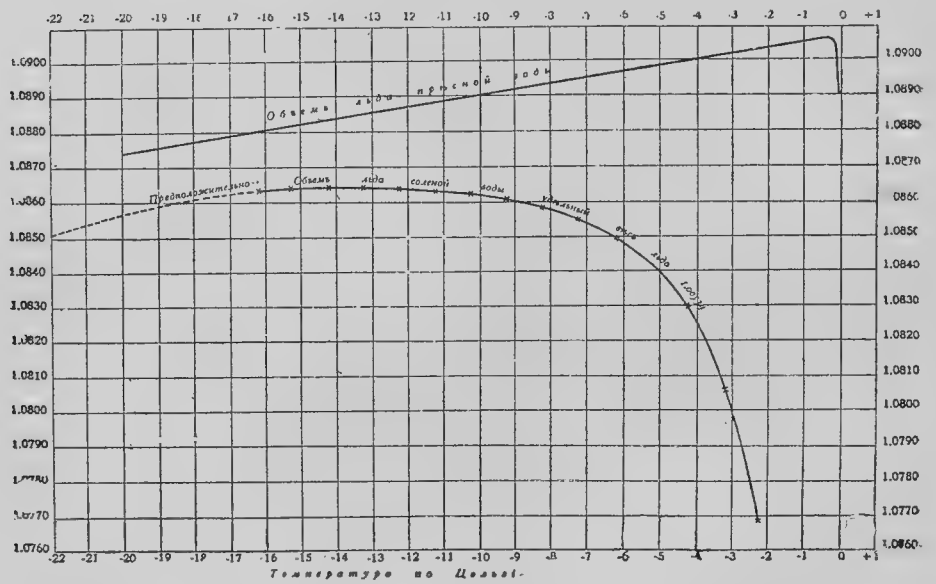
Есть указанія и у Нансена, и у Де-Лонга, что на 30 футахъ опущенный лотъ ударялъ по глыбѣ льда, и, кромѣ того, есть указанія, что ледяныя поля своими торосами становились на мель на 30 футахъ. По всѣмъ вышеуказаннымъ доводамъ надо думать, что нагроможденіе глыбъ внизу противъ торосовъ до 30 футъ есть дѣло заурядное, и что въ нѣкоторыхъ случаяхъ подводная глубина торосовъ можетъ достигать 40 и 50 футъ.

Является вопросъ, можетъ ли ледоколъ, имѣющій силу идти сплошнымъ льдомъ въ 12 футъ, разбить торосъ въ 25 футъ высотою? Инженеръ Рутковскій приводитъ свидѣтельство, что на Мичиганѣ ледоколъ въ 3000 силъ проходилъ торосы въ 20 футъ. Если допустить, что это преувеличеніе, что торосъ былъ 15 футъ, и крѣпость его пропорціональна квадрату его высоты, то и тогда намъ, для разбиванія тороса въ 25 футъ, потребуется менѣе, чѣмъ утроить силу, т.-е. примѣнить къ разбиванію тороса 8300 силъ, т.-е. гораздо меньше, чѣмъ потребуется для разламыванія сплошного льда въ 12 футъ.

Торосы озера Мичиганъ суть торосы одногодовые, тогда какъ въ Ледовитомъ океанѣ могутъ встрѣтиться торосы, образовавшіеся нѣсколько лѣтъ назадъ. Является вопросъ: съ годами нижній ледъ въ торосѣ крѣпчаетъ или нѣтъ? Отвѣтъ на этотъ вопросъ мы можемъ найти въ той же книгѣ Вейпрехта (стр. 147). Онъ въ зимнее время опустилъ глыбу льда на глубину 5 метровъ, и оказалось, что въ первый день произошло нарастаніе льда въ 1 см. Это явленіе весьма понятно: глыба передъ погруженіемъ имѣла температуру ниже нуля, и температура эта, передаваясь къ поверхности глыбы, должна была произвести нѣкоторое намерзаніе. Въ послѣдующіе дни намерзло уже очень немного, а затѣмъ глыба стала разрыхляться, вѣроятно, вслѣдствіе вымыванія соли.

Въ первые дни по образованіи тороса происходитъ спайка льдинъ между собою, и на эту спайку расходуется весь тотъ холодъ, который льдина принесла съ собою. Въ послѣдующее затѣмъ время спайка льдинъ между собою не увеличивается, а потому подводныя глыбы льда въ торосѣ съ годами не крѣпчаютъ, а слабѣютъ, и если торосъ настоящаго года на Мичиганѣ можетъ быть размытъ дѣйствіемъ винта, то, безъ сомнѣнія, торосы минувшихъ лѣтъ на Ледовитомъ океанѣ также могутъ быть размыты дѣйствіемъ струи воды отъ винта. Если торосы такъ слабы, что ихъ можно размывать струею воды, то, слѣдовательно, льдины не лежатъ плотно одна къ другой. Торосъ нельзя сравнить съ правильною кирпичною кладкою, его скорѣе можно уподобить грудѣ кирпича, съ тою, однако, разницею, что груду кирпича подвинуть весьма трудно, тогда какъ груду льдинъ, плавающихъ въ водѣ, подвинуть весьма легко. Ледъ имѣетъ такую малую плавучесть, что онъ въ водѣ почти уравновѣшенъ; подъ давленіемъ корпуса глыбы его будутъ разступаться въ стороны и пропустятъ судно.

Если бы намъ пришлось прокладывать себѣ дорогу въ сплошномъ льдѣ въ 30 футъ, то могъ бы явиться вопросъ: куда дѣнется ледъ, который мы будемъ вымѣщать корпусомъ корабля? При набивномъ льдѣ такого вопроса явиться не можетъ, ибо между глыбами есть промежутки, которые допустятъ спрессованіе, и, кромѣ того, часть глыбъ пойдетъ, можетъ быть, подо днемъ судна. Отсюда можно заключить, что торосы не представляютъ изъ себя чего-то непреодолимаго.

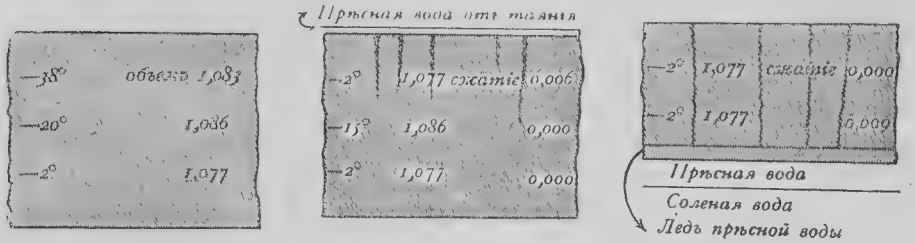


Фиг. 5. Расширеніе льда.

Для ломки полярнаго льда въ 12 футъ мы высчитали, что потребуется 52.000 индикаторныхъ силъ. На первый взглядъ, сила эта представляется до несоразмѣрности большой, но въ прошломъ (1896) году, какъ разъ въ это самое время, я ѣхалъ по Атлантическому океану изъ Нью-Іорка въ Ливерпуль на пароходѣ *Campania*, машина котораго развиваетъ 28.000 индикаторныхъ силъ; слѣдовательно, два такихъ парохода могутъ прорѣзать ледъ въ 12 футъ и, значитъ, сила эта не есть чрезвычайная. Если бы я сказалъ, что хочу сдвинуть Альпы, то вы могли бы усомниться, ибо такихъ машинъ еще нѣтъ, но вѣдь не Альпы же сдвинуть мы хотимъ маши-

ною. Я говорю о величинѣ, которою мы на практикѣ пользуемся. Я говорю о пароходѣ, который благополучно плаваетъ и перевозитъ своихъ пассажировъ изъ года въ годъ. Чтобы пройти Ледовитый океанъ зимою и бороться съ толстыми льдинами, пароходу нужно имѣть 52.000 индикаторныхъ силъ. Но можно пройти Ледовитый океанъ не зимою, а позже, когда ледъ немного стаетъ и будетъ на 1 метръ тоньше.

Затѣмъ, есть еще обстоятельство, чрезвычайно уменьшающее крѣпость льда,—это его растрескиваніе. Ледъ имѣетъ чрезвычайно оригинальную аномалію. Всѣ тѣла отъ теплоты расширяются, а отъ холода сжимаются. Морской ледъ имѣетъ это свойство лишь ниже—15°, а отъ — 15° до 0° онъ сжимается при нагрѣваніи. Пока стоитъ морозъ и происходитъ намерзаніе, ледъ трескается, но не очень, а



Фиг. 6. Таяніе и растрескиваніе морского льда.

когда температура поверхности подымается до—2°, то начинается сильное растрескиваніе льдинъ.

Предположимъ, что въ концѣ зимы ледъ имѣетъ толщину 2 метра, и что на поверхности онъ имѣетъ температуру—38°, внизу температуру воды—2°, а въ срединѣ среднюю температуру—20°. При этомъ условіи, верхній ледъ находится въ состояніи, соотвѣтствующемъ объему 1,083, средній ледъ 1.086, а нижній 1,077. Допустимъ теперь, что началась оттепель, и поверхность льда, толщиною въ нѣсколько дюймовъ, приняла температуру, близкую таянію—2°. Этой температурѣ соотвѣтствуетъ объемъ 1,077; слѣдовательно, ледъ на поверхности долженъ былъ сжаться почти на 1% въ то время, какъ средняя толща осталась въ прежнемъ объемѣ. Это обстоятельство вызываетъ трещины на поверхности, и Вейпрехтъ говоритъ (стр. 47),

что весною нельзя найти и 1 квадр. метра поверхности льда безъ трещинъ.

Ледъ прѣсноводный имѣетъ ту же аномалію, какъ и ледъ морской воды, но температура наибольшаго объема находится ближе къ 0. Чтобы прослѣдить явленіе растрескиванія, я нынѣшнею зимою сдѣлалъ наблюденія надъ нѣсколькими глыбами льда. Пока были морозные дни, поверхность льда оставалась цѣльная, но послѣ двухъ дней оттепели поверхность льдины растрескалась и приняла видъ мозаики, такъ что не осталось цѣльнаго мѣста, на которое можно было бы помѣстить ладонь. Растрескиваніе льда значительно убавляетъ его крѣпость и уменьшаетъ количество силы, потребной на его взламываніе.

Кромѣ растрескиванія льда, вслѣдствіе перемѣны температуры воздуха, есть еще другое обстоятельство, уменьшающее крѣпость соленаго льда. Какъ извѣстно, при замерзаніи соленой воды соль выдѣляется, но часть ея механически запутывается во льдѣ. Пока температура льда низка, до тѣхъ поръ запутавшаяся соль остается во льду, но когда температура льда повысится, то соль начнетъ вымываться изъ льда, и являются тонкіе канальцы. Вейпрехтъ говоритъ (стр. 82), что въ срединѣ мая они могли прорубить во льдѣ углубленіе и лишь на $2^1/_2$ метрахъ встрѣчали влагу. 25 мая (нов. стиля) уже на глубинѣ $^1/_2$ метра встрѣчали влагу, а черезъ 3 дня влага показывалась даже на $^1/_4$ метра отъ поверхности.

По мѣрѣ того, какъ ледъ таетъ и солнечные лучи начнутъ пробивать всю толщу, во льду появятся сквозные канальцы. Появленіе ихъ обнаруживается тѣмъ, что вся вода съ поверхности уйдетъ подъ ледъ. Путешественники по полярнымъ льдамъ свидѣтельствуютъ, что вода въ извѣстное время лѣта уходитъ подъ ледъ и, слѣдовательно, съ этого времени надо считать, что весь ледъ пробитъ каналами и, разумѣется, значительно ослабленъ въ своей крѣпости.

Надо еще имѣть въ виду, что ледъ, образовавшійся изъ соленой воды, имѣетъ большую вязкость, но значительно меньшую крѣпость, чѣмъ ледъ прѣсноводный. Я не встрѣчалъ изслѣдованій по этой части, а потому самъ, при содѣйствіи доктора медицины Шидловскаго, произвелъ нѣкоторые опыты надъ изломомъ ледяныхъ брусковъ. Не привожу здѣсь подлинныхъ цифръ нашихъ наблюденій, ибо они производились при недостаточно точной обстановкѣ.

Опыты показали, что ледъ изъ раствора поваренной соли, удѣльнаго вѣса 1,026, при температурѣ около—5° Ц., въ три раза слабѣе на изломъ, чѣмъ ледъ прѣсноводный. Полагаю, что излишняя вязкость соленаго льда съ избыткомъ компенсируется меньшею крѣпостью и что, въ общемъ, можно признать, что ледъ морской воды слабѣе прѣсноводнаго.

Снѣжный покровъ значительно затрудняетъ разломку льда ледоколомъ. Это происходитъ, вѣроятно, вслѣдствіе того, что корпусъ ледокола не такъ хорошо скользитъ по снѣгу, какъ по льду, и что много силы безполезно тратится на упрессовку снѣга. Въ іюнѣ мѣсяцѣ большая часть полярнаго льда уже оголилась отъ снѣжнаго покрова, и, слѣдовательно, этого препятствія, съ которымъ приходится считаться ледоколамъ въ зимнее время, лѣтомъ не существуетъ.

Все вышесказанное приводитъ меня къ заключенію, что съ 1 іюня (нов. ст.) полярный ледъ, хотя и имѣетъ свою полную толщину, но значительно растрескался, какъ сверху, такъ снизу, и ломка его потребуетъ гораздо меньшаго усилія, чѣмъ ломка льда, не имѣющаго никакихъ трещинъ. Судя по опытамъ на кронштадтскихъ ледоколахъ, 1 футъ 4 дюйма весенняго льда равно по крѣпости лишь 1 футу льда осенняго, такъ что при разсчетѣ силы можно сбавлять 25% съ толщины. Для того, чтобы не ошибиться, примемъ эту величину въ 20%. Позже 1 іюня, ледъ Ледовитаго океана становится все слабѣе и слабѣе, пока съ началомъ морозовъ онъ не станетъ вновь крѣпчать. Августъ мѣсяцъ надо признать, по отношенію къ разламыванію льда, самымъ выгоднымъ.

Къ числу обстоятельствъ, облегчающихъ доступъ къ сѣверному полюсу, надо причислить тотъ фактъ, что, по Вейпрехту и другимъ авторитетнымъ отзывамъ, $^1/_3$ пространства Ледовитаго океана въ лѣтнее время совершенно открыта ото льда. Нансенъ не противорѣчитъ этому указанію, и *Фрамъ*, отъ широты 83° до 80°, всего 180 миль, прошелъ во льдахъ, пробираясь по полыньямъ.

Можетъ быть, даже существуетъ и великая полынья, о которой пишетъ Врангель; температуры нижнихъ слоевъ воды, наблюдавшіяся Нансеномъ на *Фрамѣ*, наводятъ на нѣкоторыя соображенія объ этой полыньѣ. Въ широтѣ около 82° и долготѣ 125°, 13—17 августа онъ получилъ слѣдующія цыфры:

Поверхн.	+1.02	100 метр.	—1.40	220 м.	+0.19	400 м.	+0.35	900	—0.04	2000	—0.66	
2 метр.	—1.32	120 „	—1.24	240 „	+0.20	500 „	+0.34	1000	—0.10	2600	—0.74	
20 „	—1.33	140 „	—0.97	260 „	+0.34	600 „	+0.26	1200	—0.28	2900	—0.76	
40 „	—1.50	160 „	—0.58	280 „	+0.42	700 „	+0.14	1400	—0.34	3000	—0.73	
60 „	—1.50	180 „	—0.31	300 „	+0.34	800 „	+0.07	1600	—0.46	3400	—0.69	
80 „	—1.50	200 „	—0.03	350 „	+0.44	900 „		1800	—0.60	3800	—0.64	

Разсматривая эту таблицу, мы видимъ, что до глубины 100 метровъ температура воды остается одна и та же, около—1,5°. Отъ 100 метровъ, она начинаетъ подниматься, и на 200 м. она достигаетъ 0°, а на 260 м.+0.34°. Температуру эту вода имѣетъ до 500 метр., послѣ чего температура опять понижается. На 1800 метрахъ она достигаетъ величины—0,60, которую и сохраняетъ до дна.

Если бы, въ прибавокъ къ температурамъ, были объявлены еще и удѣльные вѣса воды, то мы сейчасъ же могли бы рѣшить вопросъ о томъ, откуда она пришла; но, къ сожалѣнію, удѣльныхъ вѣсовъ нѣтъ, а потому заключеніе сдѣлать затруднительно; тѣмъ не менѣе, можно сказать, что теплая вода на 200—800 метрахъ должна быть солонѣе поверхностной, иначе она поднялась бы кверху, а не оставалась внизу. Такъ какъ въ Ледовитомъ океанѣ существуетъ много причинъ къ уменьшенію солености, то очевидно, что вода, занимающая слой на 200—800 метрахъ, пришла изъ южныхъ широтъ. Это же условіе подтверждается и температурой воды.

Существованіе слоя теплой воды подъ холодною указываетъ, что въ Ледовитомъ океанѣ есть, дѣйствительно, теченіе, подобно тому, какъ въ Босфорѣ. Поверхностная вода меньшей сравнительно солености, вслѣдствіе разности уровней, выходитъ обратно въ Атлантическій океанъ, унося съ собою льды. Граница двухъ водъ недостаточно рѣзкая. Отъ 100 метр. до 260 лежитъ промежуточный слой съ температурою между холодною и теплою. Глубина 100 метровъ черезчуръ велика, чтобы волненіе могло эффектно перемѣшивать слои ниже его, если Ледовитый океанъ всегда покрытъ льдами. Посему надо предположить, что или Ледовитый океанъ мѣстами вскры-

вается на большомъ пространствѣ, чтобы перемѣшивающее дѣйствіе волнъ достигало глубинъ ниже 100 метровъ, или же въ какомъ-нибудь мѣстѣ Ледовитаго океана существуетъ обиліе водъ столь малой солености, что, для возстановленія равновѣсія, слой этотъ тонокъ, и теплая вода приближается тамъ къ поверхности. Этого мнѣнія я придерживаюсь.

Думаю, что нѣтъ ничего невѣроятнаго, если гдѣ-нибудь между полюсомъ и Беринговымъ проливомъ окажется область льда, сравнительно малой толщины. Ледъ этотъ, будучи слабъ, вслѣдствіе присутствія подъ нимъ по близости теплой воды, по временамъ можетъ взламываться и образовывать ту полынью, которую видѣлъ Врангель зимою и повѣрье о которой всегда существовало.

Подведя итоги всего сказаннаго выше, я пришелъ къ заключенію, что для слѣдованія по Ледовитому океану въ лѣтнее время нѣтъ надобности прибѣгать къ 52.000 индикаторныхъ силъ и что достаточно ограничиться 20.000.

Отъ широты 78°, въ которой можно встрѣтить лѣтомъ ледъ, до полюса 720 миль. Авторитеты считаютъ, что третья часть всего пространства не покрыта льдомъ, но мы предположимъ, что непокрыта льдомъ $^1/_4$, т.-е. 180 миль, и по этому пространству ледоколы пойдутъ со скоростью 12 узловъ, слѣдовательно, пройдутъ это пространство въ 15 часовъ. $^1/_3$ пространства, т.-е. 144 мили, предположимъ заполненнымъ полями одногодовалаго льда, который зимою достигъ 2,28 метра, стаялъ на 1 метръ и лѣтомъ имѣетъ толщину 1,28 метра, т.-е. 4,3 фута. Предположимъ, что ледъ этотъ ослабленъ сквозными каналами и трещинами и, соотвѣтствуетъ крѣпости зимняго льда, въ 3,5 фута, т.-е. на 20% меньше. Ледоколъ въ 20.000 силъ пройдетъ такой ледъ со скоростью 4 узловъ. Слѣдовательно, 144 мили потребуютъ 36 часовъ. $^1/_6$ часть—120 миль, предположимъ заполненной льдомъ двухгодовымъ, толщиною зимой 2,61 метра, а лѣтомъ 1,61, что соотвѣтствуетъ 5,3 фута. Отбавляя 20% на сквозные каналы, получимъ 4,2 фута, которые ледоколъ пройдетъ со скоростью 3 узла въ 40 часовъ. $^1/_6$ часть, т.-е. 120 миль, предположимъ заполненной льдомъ въ 3,05 метра, т.-е. 10 футъ. Отбросивъ 1 метръ на стаиваніе, получимъ 2,05, т.-е. 6,7 фута, отбрасывая 20% получимъ 5,4. Этотъ ледъ ледоколъ пройдетъ со скоростью 2 узла въ 60 часовъ. $^1/_6$ часть, т.-е. 120 миль, предположимъ наполненной льдомъ въ 3,6 метра (12 футъ), полагая 1 метръ на стаиваніе, по-

лучимъ 2,6 метра (8,5 ф.), а отбрасывая 20%, останется 6,9 фута, черезъ которые ледоколъ пойдетъ со скоростью 1,3 узла и пройдетъ 120 миль въ 92 часа. Остальныя 36 миль предположимъ торосы и скорость въ нихъ допустимъ лишь $^3/_4$ узла. На прохожденіе 36 миль потребуется 48 часовъ. Итого, на прохожденіе всѣхъ 720 миль потребуется 291 часъ, или 12 сутокъ и 3 часа, идя со среднею скоростью 2,4 узла.

Весь вышеприведенный разсчетъ составленъ очень скупо относительно сопротивленія. Предположено, что ледоколъ идетъ прямымъ курсомъ, тогда какъ въ дѣйствительности онъ можетъ выбирать путь черезъ болѣе легкій ледъ и полыньи. Даже при вышеприведенныхъ предположеніяхъ требуется 12-дневный запасъ угля для того, чтобы пройти къ полюсу. Ледоколъ можетъ имѣть такой запасъ, и если онъ возьметъ съ собой транспортъ съ углемъ, то возвращеніе его будетъ вполнѣ обезпечено. Если же допустить, что курсъ будетъ избираться черезъ полыньи и сравнительно тонкій ледъ и что, такимъ образомъ, удастся миновать и пройти полыньями половинное количество торосовъ и льда въ 12 и 10 футъ, то для прохода всего пути, считая его удлиненнымъ до 800 миль, потребуется 9 сутокъ.

Предположимъ, что 20.000 силъ достаточно, чтобы слѣдовать по Ледовитому океану лѣтомъ въ какомъ-угодно направленіи. Является вопросъ: слѣдуетъ ли построить одинъ ледоколъ въ 20.000 силъ или лучше построить два ледокола въ 10.000 силъ каждый? Я держусь того мнѣнія, что два средняго размѣра ледокола лучше, чѣмъ одинъ большой. Въ морѣ всякія случайности возможны, и при двухъ независимыхъ судахъ дѣло будетъ поставлено гораздо надежнѣе. Надо, однако же, чтобы оба ледокола давили на ледъ своею общею силою. Чтобы испытать такое пользованіе ледоколами, я обратился къ директору приморской дороги П. А. Авенаріусу, который любезно предложилъ воспользоваться для опыта ледоколами, держащими сообщеніе между Кронштадтомъ и Лисьимъ Носомъ. На кормѣ одного изъ нихъ сдѣлана была деревянная подушка, въ которую другой ледоколъ долженъ былъ упираться своимъ носомъ. Чтобы ледоколы не расходились, подано было два буксира накрестъ. Дѣйствіе двухъ ледоколовъ, такимъ образомъ связанныхъ, оказалось весьма практично, и сила дѣйствія двухъ ледоколовъ была двойная. Всѣ, видѣвшіе опыты, пришли къ убѣжденію, что тамъ,

гдѣ дѣйствуютъ два ледокола, надо ихъ ставить одинъ въ кильватеръ другому, чтобы получить двойную силу машины и двойную инерцію.

Если ледоколы поведутъ за собой грузовые пароходы, то каждый изъ нихъ долженъ быть приспособленъ къ тому, чтобы слѣдовать въ кильватеръ вплотную, и, по вступленіи въ ледъ, всѣ суда каравана, идущаго черезъ ледъ, должны быть поставлены вплотную и въ такомъ видѣ слѣдовать на всемъ пространствѣ ледяного покрова. При этихъ условіяхъ, никто не отстанетъ, и всѣ машины будутъ служить для преодолѣнія сопротивленія, а инерція всѣхъ судовъ будетъ съ пользою служить для разбитія препятствій, которыя встрѣтятся переднимъ ледоколомъ.

Плаваніе по Ледовитому океану вызывается потребностями науки, но постройка двухъ ледоколовъ, въ 6000 тоннъ каждый, потребуетъ такихъ затратъ, на которыя для однѣхъ научныхъ цѣлей средствъ найти невозможно. Къ счастью, есть практическія цѣли, которыя также требуютъ постройки большихъ ледоколовъ.

Россія природой поставлена въ исключительныя условія: почти всѣ ея моря замерзаютъ зимой, а Ледовитый океанъ покрытъ льдомъ и въ лѣтнее время (см. карта I). Между тѣмъ, туда впадаютъ главнѣйшія рѣки Сибири, и туда могъ бы идти весь сбытъ этой богатой страны. Если бы Ледовитый океанъ былъ открытъ для плаванія, то это дало бы весьма важныя выгоды. Теперь Ледовитый океанъ запертъ, но нельзя ли его открыть искусственнымъ путемъ? Мысль такая высказывается не мною первымъ. Когда Виггинсъ докладывалъ въ Техническомъ обществѣ о своемъ путешествіи на Енисей, то великій князь Александръ Михайловичъ сказалъ, что, по Его мнѣнію, дѣло съ плаваніемъ на Енисей стоитъ на шаткихъ началахъ. Чтобы оно стало на прочныхъ началахъ, нужны ледоколы. При посредствѣ ледоколовъ, мы можемъ поддерживать сообщеніе съ Енисеемъ въ теченіе всего лѣта. Теперь это производится случайными рейсами одинъ разъ въ годъ и для поощренія этихъ рейсовъ предпринимателямъ даютъ нѣкоторыя таможенныя льготы. При посредствѣ ледоколовъ рейсы на Енисей можно поставить на правильный фундаментъ и вести ихъ регулярно. Полагаю, что 1 или 15 іюня (ст. ст.), когда устье Енисея очистится ото льда, можно было бы идти первымъ рейсомъ, а затѣмъ каждыя 2 недѣли дѣлать рейсъ и, такимъ образомъ, открыть грузовое пароходное сообщеніе

Сибири со всѣмъ остальнымъ міромъ. Теперь, когда движеніе грузовъ случайное, находится достаточно грузовъ на нѣсколько кораблей; когда же движеніе будетъ правильное, обмѣнъ грузовъ значительно возрастетъ. Сибирь такъ богата, а приростъ населенія, какъ естественнымъ путемъ, такъ и переселеніемъ, идетъ такъ быстро, что грузовъ въ скоромъ времени найдется достаточно.

Мы, русскіе, богаты дешевымъ товаромъ, который не можетъ быть перевозимъ на дальнія разстоянія по желѣзнымъ дорогамъ. Для такого товара нужно пароходное сообщеніе. Вслѣдствіе этого, пароходное сообщеніе не будетъ конкурировать съ желѣзными дорогами, и открытіе заграничнаго отпуска изъ бассейновъ рѣкъ Енисея и Оби не уменьшитъ работу дорогъ, а, напротивъ того, увеличитъ ее, ибо, съ открытіемъ воднаго пути, край поднимется, и промышленность въ немъ возрастетъ. Вопросъ не въ томъ, строить ли или не строить ледоколъ для сообщенія съ Енисеемъ, а въ томъ, строить ли ихъ теперь или надо еще подождать. Надо думать, что два ледокола въ 10.000 силъ, начиная съ 15 іюня (ст. ст.), поведутъ караваны судовъ на Енисей со скоростью 5 узловъ, а позднѣе ледяное препятствіе будетъ встрѣчаться лишь въ немногихъ мѣстахъ.

Есть еще одна насущная потребность, для удовлетворенія которой требуются ледоколы. Теперь, когда Николаевъ, Одесса, Владивостокъ, Ревель и другіе города расчищаютъ себѣ путь ледоколами, одинъ Петербургъ отсталъ отъ всѣхъ и все еще зимою запертъ для пароходнаго сообщенія. Кажется немножко страннымъ, что всѣ порты опередили въ этомъ отношеніи Петербургъ. Инженеръ Р. А. Рупебергъ дѣлалъ по этому предмету докладъ, но дѣло остановилось и вѣроятно не потому, что потребность въ ледоколѣ не сознавалась, а потому, что дѣло это казалось трудно осуществимымъ. При посредствѣ ледоколовъ можно было бы установить еженедѣльные зимніе рейсы грузовыхъ пароходовъ въ Петербургъ и обратно и, такимъ образомъ, дать Петербургу правильное зимнее пароходное сообщеніе, въ которомъ онъ сильно нуждается, какъ многолюдный городъ и ближайшій морской портъ къ Москвѣ и ко всему нашему богатому мануфактурному району.

Въ настоящей лекціи я старался представить передъ вами картину постепеннаго расширенія въ примѣненіи ледоколовъ. Одинъ портъ послѣ другого обзаводятся ледоколами, и видно общее усиліе искусственнымъ путемъ получить то, что природа отказалась дать путемъ естественнымъ. Я также показалъ передъ вами, до какихъ предѣловъ можетъ доходить крѣпость ледяныхъ покрововъ, и вы вѣроятно присоединитесь къ моему мнѣнію, что силою можно разбивать всякій ледяной покровъ. Вопросъ не въ томъ, можно ли ледъ разбить, а въ томъ—стоитъ ли его разбивать?

Я намѣтилъ три крупныхъ дѣла, которыя могутъ быть выполнены ледоколами:

1) Научное изслѣдованіе всего Ледовитаго океана, на которомъ огромная область, 2 тыс. верстъ длиною и 1½ тыс. шириною, ни разу не была посѣщена ни однимъ путешественникомъ.

2) Открытіе правильнаго грузового пароходнаго сообщенія съ Обью и Енисеемъ въ лѣтнее время.

3) Открытіе правильнаго грузового пароходнаго сообщенія съ Петербургомъ въ зимнее время.

Эти три цѣли, по моему мнѣнію, могутъ быть удовлетворены постройкою двухъ ледоколовъ, въ 6000 тоннъ, съ машинами въ 10.000 силъ каждый. Ни одна нація не заинтересована въ ледоколахъ столько, сколько Россія. Природа заковала наши моря льдами, но техника даетъ теперь огромныя средства и надо признать, что въ настоящее время ледяной покровъ не представляетъ болѣе непреодолимаго препятствія къ судоходству.

Глава IV.

Моя поѣздка для обзора морского пути на Обь и Енисей.

Прочитанная въ Мраморномъ дворцѣ лекція заинтересовала многихъ высокопоставленныхъ лицъ, и дѣло пошло гораздо скорѣе чѣмъ я того ожидалъ. Уже въ іюнѣ мѣсяцѣ я имѣлъ случай лично изложить свою мысль министру финансовъ, Сергѣю Юльевичу Витте. Ранѣе, чѣмъ меня принять, онъ обстоятельно ознакомился съ печатнымъ отчетомъ о моей лекціи и при свиданіи поставилъ мнѣ лишь нѣсколько вопросовъ. Онъ пришелъ къ такому заключенію, что прежде, чѣмъ что-либо предпринять, полезно, чтобы я побывалъ въ Карскомъ морѣ и ознакомился съ состояніемъ пути на Обь и Енисей.

Лучше всего было бы имѣть независимое судно, съ которымъ можно было пройти туда, куда слѣдовало, но Морское министерство не располагало для этого свободнымъ судномъ въ тѣхъ водахъ Пришлось ограничиться поѣздкою, пользуясь тѣмъ, что можно было достать. Я рѣшилъ первоначально съѣздить на Шпицбергенъ, а потомъ пойти на Енисей съ пароходами Г. Попяамъ, которые ежегодно возятъ туда грузъ.

Изъ Петербурга я отправился 29-го іюня (11-го іюля) и прибылъ 1-го іюля въ Стокгольмъ, гдѣ имѣлъ случай переговорить съ профессоромъ Норденшельдомъ о льдахъ Ледовитаго океана вообще и Карскаго моря въ особенности.

Профессоръ Норденшельдъ, котораго я познакомилъ съ моимъ предложеніемъ изслѣдовать Ледовитый океанъ посредствомъ ледоколовъ, сказалъ мнѣ, что онъ не видитъ причинъ, почему бы льды

Ледовитаго океана нельзя было разбивать посредствомъ сильныхъ ледоколовъ. Я замѣтилъ ему, что нѣкоторые изъ ученыхъ считаютъ, что я не правъ, когда сравниваю морскіе многолѣтніе торосы съ однолѣтними прѣсноводными торосами. Многолѣтніе торосы, по мнѣнію нѣкоторыхъ ученыхъ, представляютъ весьма солидную массу, которую невозможно разбить силою корабля. Они думаютъ, что ледъ въ морскихъ торосахъ, подобно льду ледниковъ, подвергается метаморфозѣ и сливается въ одну плотную массу. Норденшельдъ съ этимъ не согласенъ и присоединяется къ моему мнѣнію, что глыбы, составляющія торосъ, спаяны между собою весьма слабо, и что подводныя глыбы почти совсѣмъ не спаяны. Онъ полагаетъ, что если струею передняго винта можно сдвинуть съ пути нижнія глыбы рѣчного тороса, то нѣтъ основанія сомнѣваться, чтобы не были точно такъ же сдвинуты глыбы полярнаго тороса.

Профессоръ Норденшельдъ считаетъ, что всѣ рисунки, представляющіе торосы Ледовитаго океана, нѣсколько преувеличены, и что въ Карскомъ морѣ льды несравненно слабѣе, чѣмъ въ возвышенныхъ широтахъ Ледовитаго океана. Къ лѣту ледяной покровъ распадается на ледяные острова, размѣръ которыхъ часто не превышаетъ $^1/_2$ мили. Мѣстами эти острова касаются одинъ другого, мѣстами же между ними остается открытая вода.

Изъ Стокгольма я проѣхалъ черезъ Трондгеймъ въ Гаммерфестъ, оттуда на пароходѣ *Lofoten* ходилъ въ бухту Адвентъ на Шпицбергенѣ и обратно. Льдовъ мы не встрѣчали, но для меня это путешествіе было въ томъ отношеніи интересно, что *Lofoten*'омъ командуетъ знаменитый Свердрупъ, бывшій командиръ *Фрама*. Проведя въ его обществѣ 6 дней, я имѣлъ достаточно времени, чтобы подробно переговорить съ нимъ о полярныхъ льдахъ въ лѣтнее и зимнее время. Капитанъ Свердрупъ оказалъ мнѣ полное содѣйствіе для производства ежечасныхъ наблюденій надъ температурою и удѣльнымъ вѣсомъ морской воды; также въ трехъ мѣстахъ опредѣлены температура и удѣльный вѣсъ воды на глубинахъ.

Мои наблюденія помѣщены въ концѣ книги. Интересно пониженіе температуры поверхностной воды при приближеніи къ острову Медвѣжьему. Это пониженіе температуры сопровождается пониженіемъ удѣльнаго вѣса. Отсюда ясно, что это не есть выступаніе нижней воды, а что тутъ языкомъ вдается отъ NE полярная вода.

Наблюденія на станціи *B* въ Ледяномъ фіордѣ (Ice Fiord) показали, что вода малой солености простирается до значительной глубины.

Капитанъ Свердрупъ разсказалъ мнѣ, что когда наступило третье лѣто пребыванія *Фрама* въ льдахъ, онъ въ это время находился въ широтѣ выше 84° и былъ тѣсно окруженъ льдами. Свердрупъ рѣшился пробиваться сквозь эти льды и, несмотря на то, что машина *Фрама* всего лишь въ 200 силъ и обводы этого корабля не приспособлены къ ломкѣ льда силою, *Фрамъ* пробился сквозь ледъ благополучно, пройдя во льдахъ 180 миль.

Зимою, по словамъ Свердрупа, ледяной покровъ Ледовитаго океана точно также не представляетъ изъ себя сплошной, цѣльной, однородной массы. Поля однороднаго ровнаго льда вообще невелики; большею же частью, такія льдины пересѣкаются трещинами или рядами торосовъ. Вслѣдствіе разныхъ термическихъ причинъ льдины, составляющія нагроможденія, даже на поверхности смерзаются слабо; подъ водою же, можно сказать, почти не смерзаются. Онъ видѣлъ примѣръ, когда одна гладкая, ровная льдина футовъ въ 6 толщиною, набѣжала почти на 100 саж. на другую такую же гладкую льдину. Казалось бы, явились условія для прочнаго смораживанія двухъ льдинъ, но на дѣлѣ вышло не такъ: льдины, прилегающія даже одна къ другой совершенно ровно, смерзаются лишь весьма слабо. Можетъ быть, въ первый моментъ смерзаніе происходитъ, но верхняя поверхность одной льдины, имѣя снѣжный покровъ и весьма низкую температуру, приляжетъ къ нижней поверхности другой льдины, которая имѣетъ температуру воды. Черезъ нѣкоторый промежутокъ времени мѣсто спайки приметъ среднюю температуру, причемъ холодная поверхность должна значительно сжаться, а болѣе теплая поверхность расшириться. Результатомъ будутъ трещины, которыя значительно ослабятъ спайку. Капитанъ Свердрупъ говоритъ, что если начать дѣлать прорубь, то, дойдя до мѣста спайки двухъ плотно прилегающихъ льдинъ, получится въ проруби вода, что показываетъ, до какой степени мѣсто спайки непрочно.

На поверхности полярнаго льда лѣтомъ скопляются пруды воды малой солености. Пруды эти въ половинѣ или въ концѣ лѣта исчезаютъ, ибо вода ихъ уходитъ подъ ледъ, но бываютъ случаи, что прудъ остается до осени, и, въ такомъ случаѣ, онъ замерзаетъ. Казалось бы, что эта замерзшая вода должна была соединиться въ одно цѣлое съ тѣмъ льдомъ, на которомъ она лежитъ. На дѣлѣ же выхо-

дитъ иначе, и чаще бываетъ, что между этимъ новымъ льдомъ и старымъ остается пустота въ 2—3 дюйма.

По мнѣнію капитана Свердрупа, верхнія льдины въ торосѣ, можетъ быть, и спаяны до нѣкоторой степени, но слабо. Нижнія же глыбы почти не спаяны и торосы ни зимою ни лѣтомъ нельзя считать крѣпкими и солидными.

Нижнія глыбы, находящіяся подо льдомъ, весьма часто перемѣщаются, такъ что даже въ тѣхъ случаяхъ, когда наверху ледъ спокоенъ, слышны внизу легкіе удары перемѣщающихся, вслѣдствіе теченія, глыбъ. Въ третью зиму подъ кормою *Фрама* была длинная щель, которая то закрывалась, то вновь открывалась. Какъ только щель открывалась, въ нее начинали снизу выплывать глыбы льда, иногда значительнаго размѣра. Это показываетъ, что многія нижнія глыбы постоянно путешествуютъ. Теченіе воды и движеніе льда мѣняютъ свое направленіе, такъ что если путешествующая льдина при однихъ условіяхъ останавливается, то при другихъ условіяхъ она можетъ опять тронуться съ мѣста.

Капитанъ Свердрупъ полагаетъ, что глыбы занимаютъ мѣстами пространство внизъ подо льдомъ до 30 фут.

Относительно лѣтняго льда Свердрупъ говоритъ то же, что и Норденшельдъ, а именно, что ледяной покровъ даже съ начала лѣта не представляетъ сплошного поля, а состоитъ изъ острововъ большей или меньшей величины. На протяженіи 180 миль, пройденныхъ имъ, онъ однажды шелъ вдоль одного острова, который былъ длиною до 16 миль. Кромѣ того, было штукъ 20 острововъ размѣрами въ 4—5 миль, остальные же островки имѣли размѣръ отъ 20 до 40 метровъ. Онъ считаетъ, что 80% всего пространства заполнено небольшими островами въ 20—40 метровъ и открытою водою, а 20% всей площади составляли большіе острова. И въ первое и во второе лѣто на *Фрамѣ* видѣли китовъ, которымъ нужна открытая вода для дыханія. Это подтверждаетъ существованіе свободныхъ отъ льда пространствъ.

Фрамъ шелъ между ледяными островами, раздвигая своимъ корпусомъ льдины. Тамъ, гдѣ льдины были малы, *Фрамъ* могъ подвигаться со скоростью 1—2 узловъ, но когда приходилось пройти въ проходъ между двумя большими льдинами, то встрѣчалось большое затрудненіе: ледъ оказывался черезчуръ толстымъ и крѣпкимъ для такого слабосильнаго корабля, какъ *Фрамъ*; тѣмъ не менѣе.

ударяя въ промежутокъ между льдинами съ полнаго хода, *Фрамъ* обламывалъ концы этихъ толстыхъ льдинъ. Свердрупъ видѣлъ это своими глазами.

Впечатлѣніе, вынесенное имъ изъ этой продолжительной борьбы со льдами, было то, что полярные льды, въ особенности лѣтомъ, очень слабы.

На *Фрамѣ* не дѣлали инструментальныхъ наблюденій надъ крѣпостью льда, но Свердрупъ считаетъ полярный соленоводный ледъ на 60% слабѣе льда прѣсноводнаго, такъ что, по его мнѣнію, если для излома бруска прѣсноводнаго льда извѣстной толщины требуется 100 фунтовъ, то для того же результата относительно соленоводнаго льда потребуется усиліе въ 40 фунтовъ.

Капитанъ Свердрупъ говоритъ, что на *Фрамѣ* онъ неоднократно выражалъ лейтенанту Скоттъ-Гансену свое мнѣніе, что борьба со льдами при болѣе сильной машинѣ пошла бы весьма успѣшно. Онъ того мнѣнія, что, задавшись мыслью идти къ полюсу, не будетъ надобности ломать цѣльный ледъ: поворачивая вправо и влѣво, можно слѣдовать между островами, раздвигая льдины, и лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда два острова окажутся плотно прижатыми одинъ къ другому, придется проломать себѣ путь, но и тогда этотъ проломъ будетъ не въ цѣльномъ мѣстѣ, а по краямъ льдинъ, которыя обламывались даже отъ давленія корпуса слабосильнаго *Фрама*. Морской ледъ гораздо слабѣе, чѣмъ ледъ прѣсноводный. Какъ извѣстно, *Фрамъ* не былъ обшитъ желѣзомъ. Твердое дерево, составлявшее обшивку *Фрама*, не могло бы выдержать тренія о прѣсноводный ледъ, между тѣмъ какъ, не смотря на усиленное проталкиваніе *Фрама* черезъ морской ледъ, обшивка его оказалась совершенно неповрежденною, и *Фрамъ* вернулся домой такимъ же крѣпкимъ, какимъ ушелъ въ плаваніе. Правда, онъ значительно текъ, но это происходило оттого, что, вслѣдствіе напора льдовъ въ зимнее время, конопать въ швахъ обмялась; обшивка же его оказалась совершенно неповрежденной полярными льдами.

Капитанъ Свердрупъ много говорилъ мнѣ объ одномъ изъ своихъ спутниковъ на *Фрамѣ*, лейтенантѣ норвежскаго флота Скоттъ-Гансенѣ, какъ о человѣкѣ знающемъ. Я послалъ впослѣдствіи ему свою лекцію „Объ изслѣдованіи Сѣвернаго Ледовитаго океана“ и просилъ высказаться относительно моего предложенія: прокладывать себѣ путь черезъ Ледовитый океанъ посредствомъ ледоколовъ. Скоттъ-

Гансенъ отвѣтилъ на мое письмо, что съ мнѣніемъ моимъ онъ не согласенъ. Затѣмъ я написалъ ему второе письмо и получилъ отъ него отвѣтъ, что, вникнувъ въ это дѣло и переговоривъ со Свердрупомъ, онъ измѣнилъ свое мнѣніе и присоединяется къ моему взгляду, что слѣдованіе по Ледовитому океану, покрытому льдомъ, съ большимъ ледоколомъ возможно.

По его мнѣнію, „въ торосѣ между кусками льда довольно много пустыхъ мѣстъ, какъ выше уровня моря, такъ и ниже его, и это дѣлаетъ всю массу менѣе крѣпкою, чѣмъ она кажется съ перваго взгляда“.

Онъ считаетъ, что „стараго льда въ общей поверхности Ледовитаго океана надо считать около 60%. Остальное заполнено льдами различныхъ размѣровъ отъ самаго стараго до самаго тонкаго, который не можетъ выдержать и растаиваетъ отъ полярнаго солнца“.

Скоттъ-Гансенъ полагаетъ, что площадь вполнѣ чистая ото льда можетъ быть опредѣлена въ 5% всей поверхности и состоитъ, по преимуществу, изъ длинныхъ щелей. „Цѣльныя льдины бываютъ самыхъ разнообразныхъ размѣровъ, льдины въ 3—4 мили очень рѣдки, а въ 300—800 метровъ довольно часты; бываютъ, однако мѣста, гдѣ напрасно приходится искать куска льда сколько-нибудь значительнаго размѣра“.

Плаваніе на пароходѣ *Lofoten* съ капитаномъ Свердрупъ оставило у меня лучшія воспоминанія объ этомъ угрюмомъ на видъ, но мягкомъ въ душѣ человѣкѣ съ сильнымъ характеромъ и выдающеюся настойчивостью. Отъ души желаю ему добраго успѣха въ трудной задачѣ, которую онъ предпринялъ: описать сѣверный берегъ Гренландіи.

Вернувшись съ Шпицбергена въ Гаммерфестъ 14 іюля, я засталъ уже на рейдѣ пароходъ *Іоаннъ Кронштадтскій*, принадлежащій г. Нѣмчинову, представитель котораго г. Вардропперъ предложилъ мнѣ воспользоваться этимъ пароходомъ для слѣдованія на Енисей и для всякихъ моихъ работъ по изученію пути. Пароходъ *Іоаннъ Кронштадтскій* назначается для плаванія въ рѣкахъ и озерахъ, онъ двухвинтовый и сидитъ въ водѣ лишь 4 фута.

Въ Гаммерфестѣ ко мнѣ присоединился флагманскій минный офицеръ моего штаба, лейтенантъ К. Ѳ. Шульцъ.

15-го (27-го) іюля я съ пароходомъ *Іоаннъ Кронштадтскій* прибылъ въ Вардэ, гдѣ пришлось пробыть довольно долго въ ожи-

ланіи, пока соберутся пароходы, идущіе съ грузомъ на Енисей. Этимъ временемъ я воспользовался, чтобы переговорить о поляр-

Фиг. 7. Пароходъ *Іоаннъ Кронштадтскій*.

ныхъ льдахъ съ командиромъ корабля *Windward* Шлоссхауеромъ, ходившимъ на землю Франца-Іосифа, а также со многими коман-

дирами промысловыхъ судовъ, которые ходятъ во льды бить тюленей.

Бывшій командиромъ полярнаго судна *Windward* капитанъ Шлосхауеръ въ 1894 году достигъ земли Франца-Іосифа, а въ 1895 году привелъ оттуда свой корабль благополучно. Онъ разсказывалъ мнѣ, что вышелъ изъ Хабарова въ Югорскомъ Шарѣ 2-го (14) августа и, на пути къ землѣ Франца-Іосифа въ широтѣ 76° встрѣтилъ довольно густой ледъ. Ледяные острова были шириною, по преимуществу, около 40 футовъ, но встрѣчались острова въ цѣлую милю. *Windward* подвигался впередъ, раздвигая льды довольно успѣшно. Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ льдины прилегаютъ одна къ другой, проходъ не былъ затруднителенъ, и онъ самъ видѣлъ, какъ толстыя полярныя льдины обламывались подъ напоромъ корпуса *Windward*. *Windward* — деревянное судно, выстроенное какъ всѣ тюленебои, и носъ его окованъ желѣзомъ. Машина слабая: около 200 инд. силъ.

Пробиваясь такимъ образомъ сквозь льды, *Windward* 26-го августа (7-го сент.) достигъ земли Франца-Іосифа, гдѣ и остался зимовать.

На слѣдующій годъ, 21-го іюня (3-го іюля), берега земли Франца-Іосифа были чисты отъ льда. *Windward* отправился въ обратный путь, но въ 25 миляхъ отъ берега встрѣтился ледъ, въ которомъ его затерло. Угля было лишь нѣсколько тоннъ, а потому невозможно было расчищать дорогу силою. *Windward* оставался во льдахъ 65 дней. Ледяные острова были отъ 1 мили до ½ мили въ поперечникѣ, но встрѣчались и болѣе мелкіе острова. Капитанъ Шлосхауеръ говорилъ, что если бы у него былъ запасъ угля, то онъ легко пробился бы сквозь этотъ ледъ и пришелъ бы гораздо скорѣе. Онъ придаетъ также большое значеніе дѣйствію динамитныхъ патроновъ, но у него ихъ было чрезвычайно мало.

Изъ разговоровъ съ капитанами судовъ, ходящихъ къ Янъ-Майну на тюленій промыселъ во льдахъ, я узналъ слѣдующее: на промыселъ выходятъ въ апрѣлѣ и маѣ мѣсяцахъ и, не доходя до Янъ-Майна, начинаютъ встрѣчать льды. Тюлень лежитъ на льдинахъ, и для промысла люди должны вылѣзть на льдины и бить тюленя изъ ружей или палками. Промыселъ на первыхъ встрѣчныхъ льдинахъ очень неудобенъ, ибо зыбь и волненіе затрудняютъ спускъ шлюпокъ и приставаніе ко льдинамъ, поэтому стараются пробраться сквозь первый ледъ, который служитъ брекватеромъ, преграждa-

ющимъ морскія волны. Корабль, вошедшій во льды, считаетъ себя какъ бы въ гавани, онъ пристаетъ ко льдамъ и швартовится у нихъ совершенно спокойно. Обыкновенно пристаютъ носомъ къ льдинѣ, завозя на нее съ двухъ сторонъ якоря.

Прекрасный примѣръ слабости льда далъ мнѣ англійскій полярный писатель докторъ Джеффрсонъ, ходившій на тюленій промыселъ. Онъ говорилъ, что въ одномъ изъ случаевъ, когда подошли къ толстой льдинѣ и стали ломами пробивать ее, чтобы закопать лапу якоря, вся льдина треснула во всю свою толщину, и огромный кусокъ отломился отъ остальной массы. Это показываетъ, что въ льдинѣ, вслѣдствіе различныхъ причинъ, было уже вредное натяженіе, такъ что оставалось приложить незначительное усиліе, чтобы большая глыба отъ нея совершенно отдѣлилась.

Промышленники не боятся со своими деревянными судами ударять въ соленоводный ледъ, и капитанъ Soerenson говорилъ мнѣ, что въ одномъ случаѣ, когда онъ былъ снаружи льдинъ, вѣтеръ скрѣпчалъ до степени шторма, и его стало жать къ льдинамъ. Тогда онъ рѣшился спуститься на фордевиндъ и направить свой корабль въ ту часть льдины, гдѣ, ему казалось, было небольшое углубленіе. Ударъ въ ледъ былъ очень силенъ, но ледъ подался, и судно прошло благополучно. Въ другой разъ, направляясь въ проливъ между льдами при ходѣ 10 узловъ, по ошибкѣ ударилъ скулою въ очень крѣпкую глыбу. Результатъ былъ тотъ, что лопнуло 4 шпангоута въ носовой части. Тотъ же капитанъ разсказывалъ мнѣ, что, желая пробраться во льды для успѣшнаго промысла, онъ однажды зашелъ такъ далеко, что былъ затертъ льдами. Въ теченіе трехъ недѣль его несло на SW и освободило лишь неподалеку отъ Исландіи. Все видимое пространство вокругъ него было заполнено островами льда, футовъ въ 50. Ледъ этихъ острововъ толстый, ибо острова полярнаго происхожденія, но, несмотря на свою толщину, ледъ отъ удара обламывается, и проходъ между льдинъ, если даже онѣ плотно придвинуты одна къ другой, не труденъ.

21-го іюля (2 авг.). Сегодня меня посѣтилъ г.-Lidbaek, который заключилъ контрактъ на эксплоатацію лѣса съ рѣки Печоры. Онъ говоритъ, что предвидитъ большія трудности, какъ въ томъ, что устье Печоры мелководно, и большіе пароходы туда входить не могутъ, такъ и въ томъ, что часто льды загражданотъ путь къ

Печорѣ. Не смотря на эти трудности, лѣсопромышленникамъ приходится искать новыя лѣсныя области, ибо въ Швеціи лѣса сильно вырублены, и цѣны на лѣсъ растутъ. Онъ говорилъ, что съ большою радостью взялся бы за вывозъ лѣса съ сибирскихъ рѣкъ.

Еще въ первые дни моего пребыванія въ Вардэ, я, воспользовавшись любезнымъ содѣйствіемъ нашего консула, Владиміра Александровича Березникова, осмотрѣлъ китовый заводъ. Такихъ заводовъ по сѣверному берегу Норвегіи очень много, и всѣ они устроены болѣе

Фиг. 8. Вытаскиваніе кита на элингъ.

или менѣе на одинъ ладъ, а именно: сдѣланъ наклонный элингъ, по которому можно посредствомъ лебедки вытаскивать изъ воды цѣльнаго кита, и затѣмъ выстроены приспособленія для обработки всего, что можно изъ китовъ извлекать.

Китовъ разыскиваютъ при посредствѣ маленькихъ пароходовъ, у которыхъ на носу стоитъ пушка, приспособленная стрѣлять острогою, къ которой привязанъ толстый канатъ. Подойдя къ киту на разстояніе около 10—20 сажень, стрѣляютъ въ него острогой и, такимъ образомъ, прикрѣпляютъ канатъ къ киту. Раненый китъ бросается

въ сторону, канатъ выпускаютъ, сколько надо, и затѣмъ задерживаютъ, стараясь съ пароходомъ слѣдовать за китомъ. Какъ только острога удачно попала въ кита и канатъ хорошо прикрѣпился, добыча кита обезпечена. Обыкновенно въ головѣ остроги помѣщается снарядъ, который разрывается въ серединѣ кита, причиняя ему тяжелое пораненіе. Рисунокъ представляетъ пушку, вполнѣ готовую къ выстрѣлу. Виденъ снарядъ отъ остроги и прикрѣпленный къ ней канатъ китобойной пушки.

Фиг. 9. Китобойная пушка.

Когда китъ убитъ, его подтягиваютъ къ борту, кругомъ хвоста берутъ цѣпь, крѣпятъ ее къ носовой части судна и буксируютъ кита къ заводу, держа его вдоль борта хвостомъ впередъ. По прибытіи къ заводу, кита вытаскиваютъ на элингъ по наклонной плоскости и приступаютъ къ его раздѣлкѣ.

Первоначально съ кита сдираютъ жиръ и вытапливаютъ его; жиръ отдѣляется отъ мяса очень легко. Потомъ начинаютъ рѣзать мясо и варить его въ большихъ котлахъ, послѣ чего сушатъ и толкутъ въ порошокъ, который укладывается въ мѣшки. Это—тукъ, который идетъ на удобреніе. Лучшій тукъ идетъ на кормъ скоту.

Кости китовыя отдѣляются отъ мяса и идутъ въ продажу въ натуральномъ видѣ. Также отдѣляется китовый усъ, который идетъ, по преимуществу, на дамскіе корсеты. Китовый усъ есть теперь самая цѣнная часть кита, и спросъ на него не уменьшается; китовый жиръ сильно упалъ въ цѣнѣ съ тѣхъ поръ, какъ во всеобщее употребленіе вошелъ керосинъ. Тукъ также послѣднее время потерялъ цѣну, ибо появились другіе, болѣе дешевые сорта удобренія.

Китовый промыселъ, который въ прежнее время былъ столь выгоднымъ, теперь съ трудомъ окупаетъ расходы на него. Норвежскіе китобои поставлены въ очень выгодныя условія—отъ нихъ близки промышленные центры, которые покупаютъ все, что даетъ китовый промыселъ, и, тѣмъ не менѣе, китобойныя предпріятія даютъ очень небольшой доходъ.

23-го іюля (4 авг.). Вечеромъ, мы вмѣстѣ съ лейтенантомъ Шульцомъ переѣхали на китобойный пароходъ, вышли въ море и съ утра стали гоняться за китами. Охота въ этотъ день шла неудачно. Мы гонялись за нѣсколькими китами, но киты оказались очень смѣтливые: они ныряли въ воду и выходили совсѣмъ не тамъ, гдѣ мы ихъ ждали. Мы ни одного раза не могли подойти къ киту на разстояніе выстрѣла. Къ вечеру вернулись въ Вардэ. Предположеніе, что число китовъ уменьшается, повидимому, не вполнѣ основательно, ибо, по словамъ китобоевъ, въ нынѣшнемъ году такое количество китовъ, какого еще никогда не бывало.

Въ Вардэ я жилъ въ ожиданіи прибытія всѣхъ пароходовъ, которые были зафрахтованы г-мъ Попхамъ для доставки грузовъ на Обь и Енисей. Время затягивалось больше, чѣмъ я разсчитывалъ, Но прибытіи самого г-на Попхамъ на яхтѣ *Blancatra*, выяснилось, что есть еще недѣля свободнаго времени, которой я воспользовался, чтобы сходить и посмотрѣть на Екатерининскую гавань и нашъ Мурманскій берегъ.

25-го іюля (6 авг.). Въ полночь съ лейтенантомъ Шульцомъ отправился на пароходѣ *Ломоносовъ* по портамъ Мурманскаго берега. Были въ Печенгѣ, Вайда-губѣ, Цыпъ-наволокѣ и въ портѣ Владиміръ. 26-го іюля въ полночь, пришли въ Екатерининскую гавань, простояли нѣсколько часовъ и въ 5 ч. утра подошли къ городу Кола. Пароходъ останавливается внѣ бара и приходится ѣхать на шлюпкѣ. Мы посѣтили городъ, причемъ меня сопровождалъ англійскій путешественникъ Джеффрсонъ, вмѣстѣ съ которымъ мы осма-

тривали въ церковной оградѣ груду ядеръ, собранныхъ послѣ бомбардировки Колы англичанами. Бѣдный Джеффрсонъ былъ очень сконфуженъ тѣмъ, что его соотечественники бомбардировали ничѣмъ незащищенную, несчастную, маленькую деревушку. Теперь Кола доживаетъ свои послѣдніе дни, ибо черезъ два года городъ перейдетъ въ Екатерининскую гавань.

Изъ Колы пароходъ опять зашелъ въ Екатерининскую гавань, оттуда въ Зарубиху, Малый Олень и Териберку, куда пришелъ вечеромъ. Все это маленькія рыбачьи деревни, но правительство дѣлаетъ все, чтобы оживить Мурманскій берегъ; еженедѣльно приходитъ пароходъ, держащій сообщеніе отъ Архангельска до Вардэ, и во многихъ пунктахъ есть телеграфныя станціи.

27-го іюля (8 авг.). Утромъ посѣтили Гаврилово, Поднахту и Шельпино. Здѣсь встрѣтили шедшій съ губернаторомъ камергеромъ А. П. Энгельгардтомъ изъ Архангельска срочный пароходъ *Николай*, на который мы пересѣли. Посѣтили тѣ же порта и вновь прибыли въ Екатерининскую гавань.

Мурманскій берегъ омывается водою съ большой соленостью, вслѣдствіе чего, не смотря на высокую широту мѣста, море у этого берега такъ же, какъ и нѣкоторыя изъ гаваней, не замерзаютъ. Необходимость имѣть портъ на Мурманѣ сознавалась уже давно, но шли нескончаемые споры о томъ, какой пунктъ признать наивыгоднѣйшимъ. Дѣло вѣроятно тянулось бы и по сіе время, если бы Министръ Финансовъ С. Ю. Витте, послѣ своего посѣщенія Мурманскаго берега въ 1894 году, не принялъ на себя отвѣтственности за окончательное рѣшеніе вопроса. Благодаря его настояніямъ, Екатерининской гавани отдано предпочтеніе, но и по сію минуту нѣкоторыя лица доказываютъ, что другіе порта лучше. Я лично, осмотрѣвъ различныя мѣста, нахожу, что выборъ Екатерининской гавани сдѣланъ весьма мудро, но будетъ не менѣе мудро, если въ этомъ отношеніи никакихъ колебаній не послѣдуетъ и выбранное мѣсто должнымъ образомъ оборудуютъ.

При выборѣ Екатерининской гавани руководствовались главнымъ образомъ мѣстными потребностями, желая дать незамерзающему Мурманскому берегу незамерзающій портъ. Кола не могла удовлетворить потребности Мурманскаго берега съ его рыбопромышленной дѣятельностью, такъ какъ она лежитъ совсѣмъ въ сторонѣ и, по мелководью, недоступна не только что пароходамъ, но и боль-

шимъ рыбацкимъ судамъ. Проживающія въ Колѣ власти были совсѣмъ отдѣлены отъ промышленниковъ на Мурманскомъ берегу, въ особен-

Фиг. 10. Екатерининская гавань.

ности, съ наступленіемъ холодовъ, когда рѣка и прилегающая къ ней часть бухты покрываются льдомъ.

Когда было рѣшено городъ Колу перенести въ Екатерининскую гавань, то ассигновали небольшія средства на постройку городка, устройство пристани, прокладку дороги и проч. Все дѣло возложено на архангельскаго губернатора Александра Платоновича Энгельгардта, который съ замѣчательнымъ искусствомъ воспользовался небольшими средствами, ему предоставленными. Какъ планъ расположенія построекъ, такъ и самое производство работъ весьма раціональны. Пристань построена солидно, и къ ней пароходы подходятъ уже теперь во всякую воду вплотную. Отъ пристани прекрасное шоссе ведетъ на площадку, гдѣ строится городъ. Этимъ планомъ достигнуты двѣ цѣли: во-первыхъ, городъ лежитъ въ мѣстѣ, защищенномъ отъ морскихъ вѣтровъ небольшимъ кряжемъ скалъ, во-вторыхъ, мѣста ближайшія къ пристани, остаются свободными для амбаровъ и складовъ подъ товаръ. Скалы, которыя съ перваго взгляда кажутся мѣшающими постройкамъ, въ дѣйствительности представляютъ лишь безподобные фундаменты, на которыхъ можно возводить всякія сооруженія.

Воспользовавшись тѣмъ временемъ, пока пароходъ ходилъ въ Колу, я обошелъ вмѣстѣ съ А. П. Энгельгардтомъ ближайшія окрестности Екатерининской гавани и своими глазами убѣдился въ существованіи нѣсколькихъ прудовъ съ чистою, проточною, прѣсною водою. Потребуется водопроводъ не болѣе какъ въ версту, чтобы провести воду на пристань для снабженія пароходовъ прѣсною водою для котловъ, въ которой пароходы теперь постоянно нуждаются. Вардэ въ этомъ отношеніи представляетъ большое неудобство: тамъ прѣсной воды имѣется очень мало, а потому она весьма дорога.

Въ 11 час. вечера пароходъ *Николай* вернулся изъ Колы, и на немъ прибылъ священникъ для совершенія молебствія на мѣстѣ постройки церкви. Молебствіе служили въ полночь, воспользовавшись тѣмъ преимуществомъ, что здѣсь лѣтомъ въ полночь почти такъ же свѣтло, какъ и въ полдень. Подрядчикъ, строившій шоссе, заложилъ нѣсколько динамитныхъ минъ и взрывами ихъ произвелъ салютъ столь знаменательному событію на нашемъ сѣверѣ.

По окончаніи молебствія всѣ собрались на *Николай*, гдѣ былъ сервированъ маленькій ужинъ, а затѣмъ мы разстались съ глубокоуважаемымъ Александромъ Платоновичемъ и отправились на пароходѣ *Николай* далѣе по портамъ въ Вардэ.

31-го іюля (12 авг.). Пароходы г. Попхамъ окончили свои при-

готовленія, и сегодня, въ 7 час. утра, вся флотилія стала сниматься съ якоря и уходить въ море. Г. Попхамъ, узнавъ отъ меня объ удобствахъ Екатерининской гавани, рѣшился осмотрѣть ее, и потому мы съ нимъ сѣли на быстроходный пароходъ *Glenmore* и пошли въ Екатерининскую гавань, гдѣ застали еще Александра Платоновича. Г. Попхамъ сказалъ ему, что намѣренъ на будущій годъ, если отправка груза на Обь и Енисей состоится, собрать свои суда въ Екатерининской гавани, ибо въ Вардэ черезчуръ тѣсно, встрѣчается затрудненіе по снабженію пароходовъ водою для котловъ, и, кромѣ того, пребываніе въ Вардэ сопряжено съ большими портовыми расходами.

Пребываніемъ въ Екатерининской гавани мы воспользовались, чтобы сдѣлать глубоководную станцію J, и оказалось, что до 20 метровъ вода теплая $+7^0$, а ниже, лишь $+1^0$; между тѣмъ въ прилегающей части моря, какъ видно изъ наблюденій на станціи H (см. журналъ въ концѣ книги), теплая вода идетъ до глубины 100 метровъ. Присутствіе холодной воды на глубинѣ въ Екатерининской гавани надо объяснить существованіемъ при входѣ въ гавань подводнаго порога, загромождающаго теплой водѣ доступъ съ моря въ котловину бухты. То же явленіе замѣчается во многихъ моряхъ, но я въ первый разъ встрѣчаю, чтобы порогъ могъ въ такой степени успѣшно изолировать цѣлое лѣто небольшой водоемъ въ 1 кв. милю отъ вліянія окружающихъ водъ, тѣмъ болѣе, что приливъ и отливъ все время порождаютъ теченія, которыя могли бы перемѣшать воду.

Къ вечеру мы въ морѣ присоединились къ остальнымъ судамъ, и я пересѣлъ на пароходъ *Іоаннъ Кронштадтскій*, а г. Попхамъ на яхту *Blancatra*.

Весь нашъ флотъ состоялъ изъ слѣдующихъ судовъ, часть которыхъ ушла въ Югорскій Шаръ за нѣсколько дней передъ тѣмъ.

Blancatra—яхта деревянная, прочной постройки, для плаванія во льдахъ.

Lorna Doone,—деревянный тюленебой, прочной постройки, вооруженъ баркомъ со вспомогательной машиной. Груза поднимаетъ 400 тонн.

Briton
Norman
Ecossaise
Buccaneer
Engeneer
Naranja

грузовые морскіе пароходы, большею частью, старые.

Glenmore }
Scotia } рѣчные пароходы для рѣки Енисей.

Mary — баржа.

Іоаннъ Кронштадтскій.

Коммерческія суда вообще не привыкли ходить соединенно, и даже когда они идутъ подъ конвоемъ военнаго судна, то не слушаются сигналовъ, и конвоиру очень трудно держать корабли въ опредѣленномъ порядкѣ. Тутъ же, когда во главѣ стоялъ коммерческій капитанъ, всякій шелъ, какъ хотѣлъ, и суда растягивались на большое пространство, вслѣдствіе чего при первомъ туманѣ разлучались.

Представитель г. Нѣмчинова Ѳома Робертовичъ Вардропперъ, на пароходѣ котораго я съ лейтенантомъ Шульцемъ шелъ, сдѣлалъ все возможное для нашего комфорта и угощалъ насъ чисто по-сибирски. Онъ всегда находилъ претекстъ къ тому, чтобы лишній разъ закусить и подкрѣпиться, но, главное, онъ сдѣлалъ возможныя удобства для гидрологическихъ наблюденій.

Флотилія шла не болѣе какъ по 6-ти узловъ, а потому, когда нужно было сдѣлать станцію для глубоководныхъ наблюденій, то пароходъ *Іоаннъ Кронштадтскій* забѣгалъ впередъ и останавливался, а затѣмъ, по окончаніи работъ, полнымъ ходомъ догонялъ остальныя суда. Кромѣ наблюденій на станціяхъ, мы дѣлали еще и ежечасныя наблюденія. Я чередовался съ лейтенантомъ Шульцемъ. Съ вечера начиналъ наблюденія дѣлать онъ, въ 3 ч. онъ отправлялся спать, а въ 4 ч. утра будили меня. Днемъ наблюдалъ одинъ неутомимый Шульцъ. На станціяхъ мы наблюдали оба, и въ этомъ намъ помогалъ Ѳ. Р. Вардропперъ.

Погода благопріятствовала плаванію, и льдовъ, которые иногда бываютъ въ этомъ мѣстѣ, мы не встрѣтили. Передъ Югорскимъ Шаромъ нашелъ туманъ; мы и нѣкоторыя другія суда стали на якорь, а остальныя проскочили полосу тумана. Пароходъ *Ecossaise*, входя въ Югорскій Шаръ, сталъ на мель; *Lorna Doone* пошелъ, чтобы ему помочь, и тоже усѣлся. Потомъ, черезъ два дня они оба благополучно снялись съ мели.

Море къ западу отъ Югорскаго Шара было совершенно чисто ото льдовъ, но это бываетъ не всегда такъ. Бываютъ годы, когда ледъ въ этомъ мѣстѣ значительно затрудняетъ навигацію *).

*) Въ 1899 году пароходы, шедшіе въ Карское море, встрѣтили ледъ на значительномъ разстояніи къ западу отъ Югорскаго Шара. Рисунокъ въ текстѣ сдѣланъ съ фотографіи, снятой въ то время.

На переходѣ отъ Вардэ до Югорскаго Шара сдѣланы гидрологическія наблюденія на 6-ти станціяхъ. Разсмотрѣніе полученныхъ

Фиг. 11. Пароходы во льдахъ по западную сторону Югорскаго Шара въ 1899 г.

цифръ показываетъ, что въ западной части моря вода имѣетъ полную морскую соленость, а именно 1,0267 отъ верху до низу. На разстояніи

100 миль отъ Вардэ удѣльный вѣсъ верхней воды начинаетъ уменьшаться, а затѣмъ въ долготѣ 43° вода отъ поверхности и до 75 мет-

Фиг. 12. Глубоководныя наблюденія на пароходѣ *Іоаннъ Кронштадтскій*.

ровъ имѣетъ удѣльный вѣсъ 1,0265, и только на 125 метрахъ лежитъ вода съ удѣльнымъ вѣсомъ 1,0267. Въ долготѣ 50° вода на

поверхности имѣетъ удѣльный вѣсъ 1,0265, зато тяжелая вода встрѣчается на 40 метрахъ, слѣдовательно, поднимается въ болѣе верхніе

Фиг. 13. Экспедиція полковника Вилькицкаго въ Югорскомъ Шарѣ 1896 г.

слои, чѣмъ въ долготѣ 43°. Въ долготѣ 54° и далѣе къ востоку тяжелая вода совсѣмъ не встрѣчается.

Весьма интересенъ вопросъ, куда уходитъ струя Гольфстрема, идущая вдоль Мурманскаго берега. Вѣроятно, одна часть нижнимъ теченіемъ входитъ черезъ горло въ Бѣлое море, а остальная, восходя на мелководья, перемѣшивается съ менѣе соленой водой. Въ своемъ цѣльномъ видѣ, т.-е. со свойственной ей температурой и удѣльнымъ вѣсомъ, вода Гольфстрема къ востоку отъ меридіана 40° на прямомъ пути отъ Вардэ къ Югорскому Шару на поверхности не встрѣчается.

5-го (17) августа. Утромъ пришли въ Югорскій Шаръ, гдѣ стали на якорь противъ селенія Никольскаго.

Къ намъ прибыли съ берега промышленники, отъ которыхъ мы узнали, что въ Югорскомъ Шарѣ въ нынѣшнемъ году съ мая мѣсяца льдовъ не было. Промышленники пріѣзжаютъ сюда съ рѣки Печоры на оленяхъ. Лѣтомъ къ нимъ приходитъ нѣсколько карбасовъ, которые забираютъ часть груза, остальное же увозится на оленяхъ въ Пустозерскъ. Промышленники просили меня похлопотать, чтобы пароходы, идущіе изъ Архангельска въ Печору, заходили къ нимъ, хотя бы два раза въ лѣто. Они заявили, что у нихъ 3—4 тыс. пудовъ груза. Я написалъ архангельскому губернатору и впослѣдствіи узналъ, что ходатайство это удовлетворено.

Наблюденіе удѣльнаго вѣса и температуры воды въ Югорскомъ Шарѣ показали, что хотя между соленостью воды въ нижнихъ слояхъ и верхнихъ разность существуетъ, тѣмъ не менѣе, замѣтно вліяніе перемѣшиванія вслѣдствіе теченій.

Сравнивая удѣльные вѣса воды на станціи O, лежащей по западную сторону Югорскаго шара, и станціи S—по восточную, мы видимъ, что на поверхности въ неглубокихъ слояхъ по западную сторону Югорскаго Шара вода имѣетъ большую соленость, чѣмъ по восточную.

Глубина въ метрахъ:	Станція O:	Станція S.
0	1,0254	1,0218
10	1,0258	
15		1,0224
20	1,0258	
25		1,0245
30	1,0264	
35		1,0258

Какъ видно изъ предыдущихъ сравненій, разность удѣльныхъ вѣсовъ воды двухъ прилегающихъ морей—Карскаго и Баренцова—достаточно велика для образованія двойственнаго теченія въ проливѣ, и, еслибы приливы и отливы не мѣшали, мы бы имѣли въ Югорскомъ Шарѣ полную картину двойственнаго теченія: верхнее направилось бы изъ Карскаго моря на западъ, а нижнее—изъ Баренцова моря на востокъ. Приливы и отливы маскируютъ двойственное теченіе, но убить его окончательно не могутъ. Мои наблюденія въ рѣкѣ Таго (см. „Витязь и Тихій океанъ“ § 104, чер. XXX) показали, что въ подобныхъ случаяхъ двойственное теченіе выражается преобладаніемъ прилива въ одномъ направленіи, отлива въ другомъ. Въ Югорскомъ Шарѣ, вслѣдствіе вышеуказанныхъ причинъ, въ верхнихъ слояхъ должно преобладать теченіе изъ Карскаго моря въ Баренцово, а въ нижнихъ—обратное. Наблюденія на мѣстѣ подтверждаютъ вышесказанный законъ.

Ледъ въ Югорскомъ Шарѣ зависитъ отъ теченій и вѣтровъ, и если Карское море заполнено льдами, то при NE вѣтрѣ, вѣроятно, и Югорскій Шаръ будетъ заполненъ льдомъ.

Позднею осенью Югорскій Шаръ остается открытымъ: теченіе мѣшаетъ образованію льда. Югорскій Шаръ обыкновенно не замерзаетъ самостоятельно, а заполняется наноснымъ льдомъ, что иногда случается лишь въ январѣ мѣсяцѣ.

7-го (19) августа. Вся флотилія снялась съ якоря и вышла въ Карское море.

Привожу нѣсколько данныхъ по исторіи этого моря.

Обслѣдованіе береговъ Карскаго моря было сдѣлано русскими моряками еще въ минувшемъ столѣтіи, но о практическомъ примѣненіи этого пути заговорилъ впервые въ 60-хъ годахъ извѣстный своею предпріимчивостью купецъ Михаилъ Константиновичъ Сидоровъ. Всѣ его старанія убѣдить своихъ соотечественниковъ въ необходимости открыть этотъ путь были напрасны, и потому въ 1868 г. онъ сталъ искать желающихъ попытать счастья за границей и обратился къ профессору Норденшельду. Сидоровъ назначилъ премію въ 2 тыс. фунтовъ, и, благодаря его настояніямъ, поплыли на Енисей и профессоръ Норденшельдъ и капитанъ Виггинсъ.

Подробности этого дѣла изложены въ обстоятельномъ трудѣ Ю. Шокальскаго: „Морской путь въ Сибирь“. Здѣсь я касаюсь исторической части лишь вскользь, чтобы показать, что русскіе люди

всегда стремились къ осуществленію пути на Обь и Енисей, жертвуя на это свои собственныя средства.

Начало чисто торговыхъ рейсовъ Шокальскій относитъ къ 1877 году, когда построенное на средства М. Сидорова парусное судно *Утренняя Заря* доставило съ Енисея грузъ различныхъ сибирскихъ образцовъ въ Петербургъ.

Въ этомъ же 1877 году пароходъ *Фрезеръ*, зафрахтованный купцомъ Сибиряковымъ, подъ командою Дальмана, благополучно достигъ Енисея и возвратился обратно; а пароходъ *Луиза*, зафрахтованный купцомъ Трапезниковымъ, подъ командою капитана Даля, благополучно прошелъ въ рѣку Обь, достигъ Тобольска и въ томъ же году вернулся обратно.

Въ 1878 году въ Обь и Енисей было послано Сибиряковымъ 3 судна и московскимъ купцомъ Кноппомъ 2 судна. Суда эти исполнили свое назначеніе и вернулись въ томъ же году обратно.

Удачное плаваніе судовъ въ 1878 году поощрило предпринимателей, и въ 1879 году 6 иностранныхъ зафрахтованныхъ судовъ подошли къ Маточкину Шару, но, прождавъ до 23-го августа (4 сент.), вернулись обратно, заявивъ, что Карское море наполнено льдомъ. Это, однако, не помѣшало русскому кораблю *Луиза*, подъ командою капитана Дальмана, пробраться въ Енисей, черезъ Югорскій Шаръ, сдать свой грузъ на Енисеѣ и, принявъ зерновый хлѣбъ, выйти 21-го сентября (3-го окт.) обратно. Лишь 11-го (23-го) октября *Луиза* вышла изъ Карскаго моря черезъ Югорскій Шаръ.

Въ томъ же 1879 году вышли съ Оби три парусныхъ шкуны, построенныя тамъ купцомъ Трапезниковымъ: *Обь*, *Надежда* и *Тюмень*. Всѣ онѣ потерпѣли крушеніе, и ни одна изъ нихъ не доставила груза по назначенію.

Вышеприведенный перечень плаваній на Обь и Енисей показываетъ, что русскіе купцы, не поддерживаемые даже своими соотечественниками, на свой рискъ открыли торговое сношеніе европейскихъ портовъ съ Обью и Енисеемъ, но потомъ, мало-помалу, дѣло перешло въ англійскія руки, и въ настоящее время оно ведется англійскимъ подданнымъ г. Попхамъ, котораго склонилъ къ этому дѣлу капитанъ Виггинсъ. До 1896 года капитанъ Виггинсъ былъ распорядителемъ дѣла, но въ 1896 году г. Попхамъ устранилъ капитана Виггинса, и пароходы сходили къ устьямъ рѣкъ благополучно безъ него.

Въ нынѣшнемъ 1897 году, распорядителемъ былъ капитанъ Адамсъ, шедшій этимъ путемъ въ первый разъ, и на всѣхъ 11 пароходахъ было лишь 2 командира, ходившіе передъ тѣмъ въ Енисей.

Карское море издавна пользовалось славою моря, недоступнаго для плаванія, вслѣдствіе обилія льдовъ. Академикъ Беръ назвалъ его „ледникомъ сѣвернаго полюса“, и хотя впослѣдствіи (Ausland, 1876 г., стр. 217—219) онъ разъяснилъ, что названіе „ледникъ“ онъ

Фиг. 14. Льды Карскаго моря.

далъ по сравненію съ другими морями, не столь обильными льдомъ, тѣмъ не менѣе, брошенное выраженіе имѣло свою долю вліянія на репутацію Карскаго моря. Впослѣдствіи оказалось, что въ августѣ Карское море почти всегда совершенно свободно отъ льдовъ, но, какъ было сказано выше, бываютъ и исключенія.

Причина, почему Карское море не всегда одинаково свободно отъ льдовъ въ августѣ, заключается въ близости его къ Ледовитому океану, переполненному плавучими льдами. При обыкновенномъ состояніи погоды ледъ Карскаго моря успѣваетъ къ осени растаивать. Если въ началѣ лѣта стоятъ юго-западные вѣтры, то ледъ Карскаго моря можетъ въ очень ранній еще періодъ, частью

растаять, частью быть унесеннымъ на сѣверъ. Такъ было въ нынѣшнее лѣто, и въ Югорскомъ Шарѣ, какъ было сказано выше, въ этомъ году льдовъ не видѣли съ мая мѣсяца. При нашемъ слѣдованіи, поверхностная вода имѣла температуру 7°—8°, слѣдовательно, была давно уже свободна отъ льдовъ. Если же, однако, будутъ преобладать сѣверо-восточные вѣтры, то льды Ледовитаго океана подвинутся къ Карскому морю, и, такъ какъ при сѣверо-восточныхъ

Фиг. 15. Льды Карскаго моря.

вѣтрахъ воздухъ бываетъ холодный, то и таяніе карскихъ льдовъ будетъ замедленное. Слѣдовательно, будутъ двѣ причины къ загроможденію Карскаго моря льдами.

Всѣ авторитеты сходятся во мнѣніи, что льды Карскаго моря далеко не такъ толсты, какъ льды Ледовитаго океана въ возвышенныхъ широтахъ; каждый годъ ледъ Карскаго моря исчезаетъ, и, слѣдовательно, въ Карскомъ морѣ ледъ, по преимуществу, одногодовой. Случайно могутъ заноситься сюда сѣверо-восточными вѣтрами глыбы многолѣтняго льда, но онѣ составятъ лишь отдѣльные острова, которые возможно обходить.

Въ началѣ лѣта ледяные острова имѣютъ большій размѣръ, и

поверхность открытой воды не столь значительна. Впослѣдствіи же отношеніе открытой воды къ ледяной поверхности увеличивается, и въ августѣ можно ждать полнаго очищенія Карскаго моря отъ льда.

Толщины льдовъ Карскаго моря никто не измѣрилъ, но о ней можно судить по температурѣ воздуха мѣстъ, окружающихъ это море.

Мѣсяцы.	Енисейская Губа. Толст. Носъ. φ = 70° 05′ L = 83° 40′		Енисейская Губа. Туруханскъ. φ = 65° 55′ L = 87° 38′		Тобольская Губа. Обдорскъ. φ = 66° 31′ L = 66° 35′	
	Ср. мѣс.	Град. дни.	Ср. мѣс.	Град. дни.	Ср. мѣс.	Град. дни.
Октябрь	11,3	350,3	7,5	232,5	5,8	179,8
Ноябрь	20,4	612,0	21,3	639,0	18,1	543,0
Декабрь	29,4	911,4	26,3	815,3	22,1	685,1
Январь	33,8	1047,8	28,2	874,2	26,9	833,9
Февраль	28,9	809,2	24,3	680,4	19,7	551,6
Мартъ	31,7	982,7	16,1	499,1	17,6	545,6
Апрѣль	14,0	420,0	10,8	324,0	11,6	348,0
Май	6,3	195,3	2,6	80,6	5,0	155,0
Іюнь	0,4	12,0				—
Сумма по C	—	5340,7	—	4145,1	—	3842,0
Тоже по R		4272,6	—	3306,1	—	3073,6
	Среднее 3554 градусо-дней.					

Эти свѣдѣнія мы заимствуемъ изъ VIII серіи „Записокъ Императорской Академіи Наукъ“, 1894 г. (Новыя нормальныя и пятилѣтнія среднія температуры для Россійской Имперіи).

Двѣ приводимыя здѣсь таблицы даютъ выписки о количествѣ мороза въ различныхъ мѣстахъ на Новой Землѣ и по сѣверному берегу Сибири, выраженныя въ градусахъ по Цельзію; итоги выражены также въ градусахъ по Реомюру.

Средняя сумма для четырехъ пунктовъ на Новой Землѣ 2411 градусо-дней мороза по Реомюру.

Тоже для трехъ пунктовъ по сѣверному берегу Сибири—3554 градусо-дней.

Средняя изъ двухъ среднихъ даетъ 3000 градусо-дней. Примемъ это за количество мороза въ Карскомъ морѣ и посмотримъ, какой будетъ ледъ. 3000 градусо-днямъ мороза по таблицѣ Вейп-

Мѣсяцы.	Новая Земля. Мелков. Губа. φ = 73° 57′ L = 54° 42′		Новая Земля. Маточк. Шаръ. φ = 73° 18′ L = 54° 21′		Нов. Зем. Мал. Кармакулы. φ = 72° 23′ L = 52° 43′		Новая Земля. Губа Каменка. φ = 70° 36′ L = 57° 72′	
	Ср. мѣс.	Град.дни.	Ср. мѣс.	Град.дни.	Ср. мѣс.	Град.дни.	Ср. мѣс.	Град.дни.
Сентябрь	0,1	3,0	0,4	12,0	0,3	9,0	1,1	3,2
Октябрь	4.8	148,8	5,4	167,4	4,3	133,3	6,5	201,5
Ноябрь	17,2	516,0	12,9	387,0	10,7	321,0	16,0	480,0
Декабрь	15,4	477,4	19,6	607,6	13,7	424,7	10,9	337,9
Январь	12,0	372,0	15,5	480,5	15,6	483,6	19,4	401,4
Февраль	14,9	417,2	22,0	616,0	13,8	386,4	17,8	498,4
Мартъ	15,6	483,6	15,3	474,3	13,4	375,2	23,7	724,7
Апрѣль	14,7	441,0	13,2	396,0	9,6	288,0	16,0	480,0
Май	0,8	24,8	6,8	210,8	4,4	136,4	4,4	136,4
Сумма по C . .	—	2883,8	—	3351,6	—	2557,6	—	3263,6
Тоже по R . . .	—	2307,0	—	2681,3	—	2046,1	—	2610,9
	Среднее 2411 градусо-дней.							

рехта, приведенной мною выше, соотвѣтствуетъ толщина намерзанія въ 165 сант. или 5 ф. 4 д. Эта цифра скорѣе погрѣшаетъ въ бо́льшую сторону, чѣмъ въ меньшую, такъ какъ Норденшельдъ на *Вегѣ* имѣлъ 3472 градусо-дня мороза по Реомюру, между тѣмъ толщина льда достигла лишь 154 сант.

У Норденшельда ледъ къ 20-му іюня (2-го іюля) утоньшился до 50 сант. Если мы допустимъ, что въ Карскомъ морѣ къ 19-му

іюня (1-го іюля), онъ утоньшится на 50 сант., то, идя въ это время, намъ придется имѣть дѣло со льдомъ, толщиною въ 115 сант.

Свердрупъ считаетъ, что лѣтній ледъ вдвое слабѣе зимняго. Имѣя въ виду, что крѣпость льда пропорціональна квадрату толщины, получимъ, что лѣтній ледъ въ 115 сант. соотвѣтствуетъ зимнему въ 81 сант., т.-е. 2 фута съ дюймомъ. Такой ледъ при 8000 индикаторныхъ силъ будетъ проходиться ледоколомъ съ весьма значительною скоростью.

На переходѣ черезъ Карское море погода была прекрасная и море спокойное. Впереди всѣхъ шла яхта *Blancatra*, а затѣмъ слѣдовали остальныя суда въ разбродъ. На яхтѣ неоднократно поднимали сигналъ „дурной порядокъ“, что, вѣроятно, означало приказаніе выравняться, но приказаніе это не имѣло ровно никакого успѣха. Обыкновенно ни одинъ изъ пароходовъ даже не отвѣчалъ на сигналъ.

8-го (20-го) августа. Вечеромъ считали себя на параллели сѣверной оконечности острова Бѣлаго, и капитанъ Adams остановилъ суда, чтобы передать баржу *Mary* отъ одного парохода къ другому. Мы воспользовались этой остановкой, чтобы сдѣлать станцію, но когда пустили батометръ внизъ, то, къ большому удивленію, глубина оказалась лишь 20 футъ. Мы тотчасъ же подошли къ *Blancatra*, и я крикнулъ капитану Adams, какая оказалась глубина. Пришлось взять курсъ на NW, причемъ глубина была замѣчательно ровная и увеличивалась постепенно. Эта ровность глубинъ не показываетъ ли, что здѣсь движеніемъ льдовъ разравнивается дно моря?

Очевидно, мы подошли черезчуръ близко къ острову Бѣлому. Самый островъ не былъ виденъ, между тѣмъ, глубина оказалась малая. Это даетъ указаніе, до какой степени важно построить на островѣ Бѣломъ знакъ, который служилъ бы для распознаванія мѣста.

9-го (21-го) августа. На разсвѣтѣ мы прошли меридіанъ острова Бѣлаго, и пароходамъ, предназначеннымъ слѣдовать въ рѣку Обь, надлежало отдѣлиться, между тѣмъ, они продолжали идти вмѣстѣ съ остальными судами. Капитанъ Adams хотѣлъ сдѣлать имъ сигналъ, но въ коммерческомъ кодексѣ такого простого сигнала, какъ „слѣдовать по назначенію“, не имѣется. Adams нашелся: онъ поднялъ сигналъ „желаю счастливаго плаванія“. Сигналъ долго висѣлъ безъ всякаго отвѣта. Первый, кто догадался о значеніи этого сиг-

нала, былъ штурманъ у насъ на пароходѣ *Іоаннъ Кронштадтскій*. Онъ понялъ, что сигналъ этотъ есть простая любезность, обращенная ко всей флотиліи, и поднялъ въ отвѣтъ „благодарю васъ“. Это было въ 3 ч. утра, когда мы спали, и намъ объ этомъ сказали лишь впослѣдствіи. Капитанъ Adams потомъ поднялъ сигналъ „прощайте“. На этотъ сигналъ никто не отвѣтилъ. Сигналъ „прощайте“ спустили и подняли сигналъ „раздѣленія“ (parting); послѣ этого обскіе пароходы догадались, повернули вправо и пошли въ Обь. Я описалъ весь этотъ смѣшной инцидентъ съ сигналами для того, чтобы показать, какъ трудно руководить дѣйствіями коммерческихъ пароходовъ. Разумѣется, капитану Adams слѣдовало ввести нѣсколько условныхъ сигналовъ и вообще написать командирамъ какую-нибудь инструкцію, какъ идти совмѣстно, а въ особенности, какъ поступать во время тумана, но онъ въ первый разъ исполнялъ обязанность адмирала, командующаго эскадрой.

10-го (22-го) августа. Въ 4 ч. утра были на параллели порта Диксонъ, а въ 10 ч. вечера стали на якорь противъ мыса Преображенія.

11-го (23-го) августа. Въ 9 ч. утра пришли въ Гольчиху, гдѣ насъ ожидалъ прибывшій сверху пароходъ *Дельфинъ*. Съ этого парохода передъ тѣмъ дѣлали промѣръ и мѣстами поставили маленькія вѣхи. Въ 10 ч. утра пошли дальше за пароходомъ Дельфинъ, который часто мѣнялъ курсъ, прощупывая малую глубину.

12-го (24-го) августа. Ночью стояли на якорѣ. Въ 4 ч. утра снялись, вошли въ Бреховскіе острова, и въ 8 ч. утра всѣ стали на якорь противъ Больше-Бреховской протоки. Баржъ, ожидавшихся съ верховья, не оказалось, и за ними былъ посланъ пароходъ *Glenmore*, который встрѣтилъ ихъ въ 3-хъ дняхъ пути и привелъ къ перегрузочному пункту.

Казалось бы достаточнымъ взглянуть на карту какого-нибудь моря, чтобы составить себѣ ясное представленіе о томъ, что именно требуется сдѣлать въ гидрографическомъ отношеніи для успѣшнаго плаванія. На дѣлѣ это не такъ, и осмотръ на мѣстѣ чрезвычайно освѣщаетъ предметъ. Мой небольшой переходъ по Карскому морю многому научилъ меня.

Экспедиція полковника Вилькицкаго въ 1894—95 гг. въ значительной степени пополнила пробѣлы на нашихъ картахъ входовъ въ рѣки Обь и Енисей, но надо еще многое сдѣлать для того,

чтобы плаваніе въ этихъ мѣстахъ не вызывало со стороны страховыхъ обществъ высокихъ страховыхъ премій. Обыкновенно пароходы застраховываются въ 4%—5% годовыхъ, причемъ они въ теченіе года пробѣгаютъ 40—50 тысячъ миль, неся соотвѣтственный этому разстоянію рискъ набѣжать на камень и, вообще, потерпѣть аварію. Рейсъ отъ Англіи на Енисей и обратно всего 4000 миль, и за эти 4000 берутъ 15%. Если предположимъ, что за каждый рейсъ ледокола, стоющаго 1½ милліона, будутъ брать страховую премію въ размѣрѣ даже 5%, то за 4 мѣсяца лѣтняго плаванія придется отдать ужасающую сумму 300.000 руб., которую нельзя выручить никакими фрахтами.

Если подсчитать, что мы переплачиваемъ на высокихъ страховыхъ преміяхъ у нашихъ береговъ Дальняго Востока и у сибирскихъ рѣкъ, то получится ежегодно весьма крупная сумма и, отдѣливъ лишь небольшую часть ея на опись береговъ, можно бы было совершенно отстранить тѣ причины, которыя вызываютъ чрезмѣрныя страховыя преміи.

Необходимы описи слѣдующихъ мѣстъ и, приблизительно, въ слѣдующемъ порядкѣ:

1) Опись Югорскаго Шара и Карскихъ воротъ съ подробными промѣрами, какъ въ самыхъ проливахъ, такъ и въ подходахъ къ нимъ, чтобы во время тумана можно было опредѣлить мѣсто корабля по глубинамъ.

2) Опись острововъ Бѣлаго и Вилькицкаго и проливовъ между ними и материкомъ, съ цѣлью разыскать фарватеръ для пароходовъ, ибо проливы эти очищаются отъ льда гораздо ранѣе, чѣмъ море.

3) Опись всѣхъ южныхъ и восточныхъ береговъ Карскаго моря, равно какъ и промѣръ въ этихъ мѣстахъ.

4) Опись Обскаго и Енисейскаго заливовъ.

Необходимы нѣкоторыя вспомогательныя средства для распознаванія береговъ. На пути къ устью Енисея приходится огибать острова Бѣлый, Вилькицкаго и Сибирякова. Чѣмъ дальше идти отъ нихъ въ море, тѣмъ больше льдовъ. Свободная полоса воды лежитъ вдоль береговъ, но берега низки и отмелы, такъ что ранѣе, чѣмъ откроются берега, корабль можетъ стать на мель. Плаваніе въ этихъ мѣстахъ значительно облегчится, если на островахъ, равно какъ и на нѣкоторыхъ пунктахъ прилежащаго берега, будутъ поставлены знаки, хотя бы даже деревянные.

Это предложеніе уже было сдѣлано полковникомъ Вилькицкимъ, и оно вполнѣ одобривается всѣми авторитетами. Вопросъ въ средствахъ и въ способѣ исполненія. Теперь, съ обыкновенными судами, которыя могутъ плавать въ Карскомъ морѣ только въ теченіе одного мѣсяца, сдѣлать все это трудно, но когда будутъ созданы ледоколы, то, какъ описныя партіи, такъ и матеріалы для постройки знаковъ можно будетъ развозить попутно при всякомъ рейсѣ.

Постановка знаковъ дастъ возможность приступить къ морскому промѣру, который для плаванія въ этихъ мѣстахъ до крайности необходимъ, ибо во время тумана только по глубинѣ возможно опредѣлить мѣстонахожденіе судна; производство же промѣра безъ береговыхъ знаковъ невозможно, ибо не по чемъ опредѣляться, и, слѣдовательно, нѣтъ возможности нанести на карту полученныя глубины.

Объ этихъ и нѣкоторыхъ другихъ моихъ замѣчаніяхъ по гидрографіи Карскаго моря я сообщилъ непосредственно въ Главное Гидрографическое Управленіе.

13-го (25-го) августа. Разстались съ флотиліей г. Попхамъ и въ 6 ч. утра съ пароходомъ *Іоаннъ Кронштадтскій* пошли вверхъ по рѣкѣ Енисею. Лоцмана нѣтъ, руководствуемся исключительно картой, причемъ лотовый все время бросаетъ лотъ. Какъ только глубина меньше 4 саж., такъ уменьшаемъ ходъ, а когда 3 саж., то даемъ малый ходъ. Рѣка представляетъ по своей многоводности величественную картину. Приблизительно на каждыхъ 20 верстахъ на картѣ показано селеніе, но оно рѣдко состоитъ изъ двухъ дворовъ, чаще бываетъ одинъ домъ. Жители занимаются рыбной ловлей лѣтомъ и пушнымъ промысломъ зимой. Я спрашивалъ нѣкоторыхъ изъ нихъ, почему они селятся поодиночкѣ и такъ далеко одинъ отъ другого. Мнѣ отвѣтили, что если поселиться ближе, то стѣснительно по отношенію рыбной ловли. Удивительно широкая натура у этихъ сибиряковъ, если на каждаго человѣка требуется не менѣе 20 верстъ такой огромной рѣки, какъ Енисей. 13-го (25-го) августа прошли 110 верстъ.

14-го (26-го) августа. Съ 6 ч. утра до 6 ч. вечера прошли 145 верстъ и остановились въ селеніи Дудинка, лежащемъ при впаденіи рѣки того же имени въ рѣку Енисей (карта I). Это первое дѣйствительное селеніе. Здѣсь имѣется церковь и живетъ 3 священ-

ника, приходы которыхъ простираются отсюда на тысячи верстъ во всѣ стороны. Здѣсь около 20 дворовъ, и мѣсто это имѣетъ значеніе, такъ какъ отсюда купецъ Сотниковъ ведетъ мѣновую торговлю со всѣмъ сѣвернымъ краемъ до береговъ Лены включительно.

Въ селеніи мы навѣстили священника и вмѣстѣ съ нимъ прошли ко всенощной, которую онъ отслужилъ по случаю кануна праздника Успенія Пресвятой Богородицы. Послѣ всенощной мы бесѣдовали со священникомъ. Ему приходится зимою иногда дѣлать огромныя путешествія по нашимъ сѣвернымъ тундрамъ для совершенія требъ среди инородцевъ. Обыкновенно священники для своихъ разъѣздовъ употребляютъ особый родъ крытыхъ санокъ, которые носятъ названіе балóкъ. Балóкъ есть маленькій домикъ на полозьяхъ, и онъ имѣетъ до 13 футъ длины и 6 футъ ширины, но иногда дѣлаютъ ихъ еще большаго размѣра и тогда называютъ партеннымъ чумомъ. Вышина дѣлается такая, чтобы можно было стоять во весь ростъ. Полъ, концы и бока—прямые, а верхъ полукруглый. Остовъ состоитъ изъ брусковъ крѣпкаго дерева, а затѣмъ идетъ войлокъ въ нѣсколько рядовъ. Въ одномъ концѣ ставится небольшой каминъ, который служитъ для отопленія и варки пищи. Иногда священникъ совершаетъ требы въ юртахъ или на открытомъ воздухѣ, но чаще балóкъ служитъ, вмѣстѣ съ тѣмъ, и церковью. Тяжести въ балóкъ не накладываются, ихъ обыкновенно везутъ на другихъ санкахъ, такъ какъ балóкъ и безъ того очень тяжелъ и едва подъ силу оленямъ, которые его возятъ. На рисункѣ виденъ балóкъ, стоящій на срубѣ почти по срединѣ картины.

Селеніе Дудинка имѣетъ особое значеніе вслѣдствіе своей близости къ мѣсту нахожденія каменнаго угля, залежи котораго расположены въ 100 верстахъ отсюда. Уголь встрѣчается вообще во многихъ мѣстахъ, но уголь хорошаго качества есть большая рѣдкость. Дудинскій уголь принадлежитъ къ лучшимъ сортамъ. Въ 1894 г., когда генералъ-адъютантъ Н. М. Чихачовъ организовалъ Енисейскую экспедицію, Морское Министерство заподрядило купца Сотникова добыть и доставить въ Дудинку 20.000 пуд. угля. Сотникову пришлось послать на мѣсто рожденія угля 5 человѣкъ рабочихъ, а самый уголь перевезти въ Дудинку на оленяхъ. За ломку 20.000 п. угля и доставку его Сотниковъ взялъ 30 к. съ пуда. Если будетъ ежегодное потребленіе угля, то, вѣроятно, его можно получить въ Дудинкѣ копескъ по 20 за пудъ. Если р. Дудинка при вскрытіи

своемъ не образуетъ очень сильнаго напора льда, то можно бы было съ осени ставить баржу въ самую рѣку, въ теченіе зимы напол-

Фиг. 16. Олени и балокъ.

нить баржу углемъ и, пользуясь большою водою, спустить ее въ Енисей для дальнѣйшаго отправленія за пароходомъ на перегрузочный пунктъ

По отзыву полковника Вилькицкаго, дудинскій уголь можно, по качеству, сравнить съ лучшимъ кардифомъ. Уголь въ среднемъ и верхнемъ теченіи Енисея не можетъ конкурировать съ дровами, ибо дрова чрезвычайно дешевы. Сажень 5-ти четвертныхъ лиственныхъ дровъ мы покупали по 2 руб. Считая, что кубическая сажень даже сосновыхъ дровъ равняется 90 пуд. ньюкастельскаго угля, получимъ, что для конкуренціи съ дровами уголь долженъ стоить лишь $5^1/_2$ коп. пудъ.

Надо, однако, имѣть въ виду, что въ низовьяхъ Енисея на послѣднихъ шестистахъ верстахъ лѣсу нѣтъ, такъ что пароходу, идущему внизъ, придется брать дрова туда и обратно на 1200 верстъ. Разумѣется, такое количество можно положить на баржи, которыя пароходъ поведетъ за собою, но погрузка дровъ всегда весьма продолжительна, и такъ какъ въ лѣтнюю пору все немногочисленное населеніе усиленно занято рыбною ловлею, то можетъ случиться, что погрузка дровъ произведетъ значительную задержку въ рейсѣ пароходовъ.

Въ нынѣшнемъ году пароходы, которые повели баржи въ устье Оби, должны были взять съ собою столько дровъ, что являлось сомнѣніе, какъ они примутъ съ морскихъ пароходовъ весь привезенный для Оби грузъ.

15-го (27-го) августа прошли 215 верстъ, 16-го (28-го) августа—195, 17-го (29-го)—150 и къ вечеру пришли къ деревнѣ Монастырской, гдѣ встрѣтились съ коммиссіей доктора Крутовскаго, посланной изъ Красноярска, чтобы рѣшить, куда перенести городъ Туруханскъ. Селеніе Монастырское лежитъ при впаденіи огромной рѣки Нижней Тунгузки въ рѣку Енисей. Самъ Туруханскъ лежитъ не на Енисеѣ, а на рѣкѣ Туруханкѣ. Для меня въ это время казалось совершенно очевиднымъ, что сама природа указала новое мѣсто Туруханску на слiяніи двухъ большихъ рѣкъ, и впослѣдствіи я узналъ, что дѣйствительно коммиссія остановилась на этомъ выборѣ. По нѣкоторымъ свѣдѣніямъ, рѣка Нижняя Тунгузка протекаетъ черезъ мѣста, богатыя различными минералами, и въ 400 верстахъ отъ селенія Монастырскаго на рѣкѣ Нижней Тунгузкѣ лежатъ богатые залежи прекраснаго графита, который Сидоровъ находилъ возможнымъ выгодно сбывать даже при полномъ отсутствіи путей сообщенія. Залежи выходятъ на самый берегъ рѣки, такъ что добыча графита сводится лишь къ ломкѣ его и погрузкѣ на баржу.

25 верстъ ниже Монастырской лежитъ селеніе Селиваниха въ 20 дворовъ, а 25 верстъ выше—селеніе Мироѣдиха во столько же дворовъ. Отъ вышеназванныхъ трехъ поселеній Енисей мало заселенъ до впаденія Подкаменной Тунгузки, находящейся въ 500 верстахъ ниже Енисейска.

24-го августа (5-го сент.). Въ 5 ч. вечера пришли въ Енисейскъ, и маленькая каюта парохода *Іоаннъ Кронштадтскій* скоро наполнилась представителями мѣстной власти и мѣстнаго купечества. Жителямъ столицы городъ Енисейскъ представляется далекимъ захолустьемъ, въ которое еще не проникли успѣхи европейской цивилизаціи, между тѣмъ мое знакомство съ мѣстнымъ купечествомъ показало мнѣ совершенно обратное. Городской голова С. В. Востротинъ съ университетскимъ образованіемъ. Другой выдающійся дѣятель купецъ А. И. Кытмановъ, также съ университетскимъ образованіемъ, собралъ коллекцію и устроилъ небольшой мѣстный музей, въ которомъ много поучительнаго относительно этого края. Фамиліи Востротиныхъ и Кытмановыхъ многочисленны; это старые коренные енисейскіе жители—разумные и толковые люди. Также очень способный дѣятель В. М. Харченко и много другихъ, которыхъ я не перечисляю.

По приглашенію мѣстныхъ властей, я осмотрѣлъ различныя учрежденія въ городѣ, въ томъ числѣ гимназію. Я спросилъ директора гимназіи, часто ли холода препятствуютъ ученикамъ посѣщать училище, и онъ мнѣ разсказалъ, что подобный же вопросъ былъ сдѣланъ ему Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія. Какъ извѣстно, въ Петербургѣ практикуется правило, что при 20° мороза, ученики въ школу не ходятъ. Въ Енисейскѣ это правило, вѣроятно, оставило бы все молодое поколѣніе безъ образованія. Директоръ гимназіи на обращенный ему вопросъ отвѣтилъ, что морозы въ 40° здѣсь не рѣдкость, но что это не препятствуетъ ученикамъ посѣщать гимназію. Видимо, что человѣкъ ко всему можетъ приспособиться.

Мѣстное купечество пожелало, чтобы я его ознакомилъ съ результатами осмотра сѣвернаго пути, въ которомъ они очень заинтересованы; я же, со своей стороны, хотѣлъ выслушать ихъ мнѣнія о томъ, на какой обмѣнъ товаровъ между Енисеемъ и европейскими портами слѣдуетъ разсчитывать. Происшедшее собесѣдованіе дало мнѣ матеріалъ, который изложенъ ниже.

Фиг. 45. Видъ взломаннаго льда у борта ледокола.

Фиг. 46. Видъ взломаннаго льда у борта ледокола.

Въ Енисейскѣ г. Черенцовъ предложилъ мнѣ пароходъ Министерства Путей Сообщенія *Лейтенантъ Малыгинъ*, на которомъ я 28 августа (9 сент.) прибылъ въ Красноярскъ.

О рѣкѣ Енисей вообще можно сказать, что она представляетъ безподобный водный путь, идущій почти по меридіану отъ Ледовитаго океана до нашей границы съ Китаемъ на протяженіи 3000 верстъ. Устье рѣки не имѣетъ бара, и въ рѣку могутъ войти суда всякаго углубленія. До Енисейска, на разстояніи 2000 верстъ, даже до Стрѣлки, т.-е. до впаденія Ангары (2070 верстъ), можно во всякую воду свободно проводить баржи съ самою большою рѣчною осадкою въ 14 четвертей, т.-е. 9 футъ. Выше Стрѣлки можно во всякую воду вести баржи съ осадкою въ 10 четвертей, т.-е. 6 фут., но въ нѣсколькихъ верстахъ отъ Красноярска начинаются отмели, которыя не допускаютъ такого большого углубленія. Правильное пароходное сообщеніе производится въ теченіе лѣта отъ Красноярска вверхъ до самаго Минусинска, лежащаго отъ границы Китая на разстояніи 370 верстъ. Выше этого мѣста рѣка сплавная, а нѣкоторые считаютъ ее даже судоходною въ особенности въ большую воду.

Въ общемъ можно сказать, что Енисей представляетъ изъ себя хорошій водный путь, который годенъ даже безъ всякихъ улучшеній.

Первое незначительное препятствіе на Енисеѣ лежитъ на 500 верстъ ниже Енисейска. Препятствіе это называется Осиновскій порогъ. Пароходы, даже слабосильные, безъ всякой посторонней помощи проходятъ эти пороги съ баржами. Тутъ разбился купленный нашими енисейскими купцами у англичанъ пароходъ *Феникс*, сидѣвшій 11 футъ. Причина крушенія парохода заключилась въ недостаточномъ знакомствѣ съ фарватеромъ. Было бы желательно произвести изслѣдованіе этого порога, установивъ на берегу створныя линіи, отграничивающія безопасный фарватеръ. Улучшать порогъ не надо, ибо проходъ по немъ не столь труденъ.

Казачинскій порогъ лежитъ между Енисейскомъ и Красноярскомъ, выше впаденія Ангары. Въ этомъ порогѣ теченіе такъ быстро, что лишь самый сильный пароходъ на Енисеѣ *Дѣдушка*, можетъ проводить баржи и то не иначе, какъ по одной. Другой пароходъ того же владѣльца Гадалова баржъ черезъ этотъ порогъ не проводитъ. Пароходъ А. Сибирякова *Николай* имѣетъ свои лебедку и цѣпь; передъ проходомъ пороговъ онъ прокладываетъ эту цѣпь, затѣмъ уже подымается самъ со своими баржами и, сгрузивъ цѣпь

на берегъ, продолжаетъ плаваніе далѣе. Нѣкоторые изъ пароходовладѣльцевъ въ Енисейскѣ высказывали мысль, что было бы желательно положить въ этомъ мѣстѣ казенную цѣпь и поставить туеръ, который безплатно или за извѣстную плату помогалъ бы подымать вверхъ баржи. Какъ сказано было выше, сильный пароходъ г. Гадалова можетъ поднять баржи, но поочередно, такъ что проводъ трехъ баржъ отнимаетъ у него цѣлыя сутки. Содержаніе г. Сибиряковымъ своей собственной цѣпи вызываетъ большой накладной расходъ, остальные же слабосильные пароходы на Енисеѣ совершенно лишены возможности пройти Казачинскій порогъ, а потому рыбные торговцы, ходящіе внизъ по Енисею за рыбой, подымаютъ свои грузы лишь до Енисейска, тогда какъ если бы была въ Казачинскомъ порогѣ цѣпь, то они могли бы возить рыбу до Красноярска.

Вслѣдствіе всего сказаннаго выше, я полагалъ бы полезнымъ разсмотрѣть вопросъ о положеніи цѣпи, длиною въ 1 версту на Казачинскомъ порогѣ.

Срочнаго пароходства по Енисею ниже Красноярска нѣтъ, но отъ Енисейска до Красноярска буксирно-пассажирскіе пароходы: *Дидушка*, *Россія* и *Николай* ходятъ весьма часто. Въ нынѣшнемъ 1897 году они имѣли хорошій заработокъ, потому что по Ангарѣ спущена была большая партія чаю, которую пароходы должны были доставить вверхъ по рѣкѣ, отъ устья Ангары до Енисейска. За мѣсто чаю въ 4—5 пудовъ брали 80 коп.—фрахтъ прекрасный.

Ниже Енисейска ходятъ лишь пароходы рыбопромышленниковъ. Обыкновенно въ началѣ іюня эти пароходы спускаются внизъ по рѣкѣ до самаго устья и развозятъ товаръ рыбакамъ, оставляя на рыбныхъ ловляхъ засоловъ. Къ этому времени рыбы бываетъ уже наловлено много, и она обыкновенно остается во льду, массу котораго Енисей во время наводненія разбрасываетъ по берегамъ. На обратномъ пути пароходы забираютъ всю соленую рыбу, отвозятъ ее въ Енисейскъ, откуда въ половинѣ августа выходятъ во второй рейсъ. Каждый пароходъ ведетъ одну или двѣ баржи съ грузомъ, по преимуществу, своимъ. Пароходы принимаютъ также грузы тѣхъ рыбаковъ, которые ведутъ торговлю сами. Фрахтъ въ 50—70 коп., за перевозку пуда рыбы въ Енисейскъ, считается рыбаками сходнымъ.

Если будетъ установлено срочное буксирное пароходство по Енисею, то фрахтъ на рыбу можетъ опуститься до 20—30 коп. на пудъ и по этой цѣнѣ будетъ очень выгоднымъ для пароходовъ.

Если допустить, что три работающихъ здѣсь большихъ рыбныхъ парохода на себѣ и своихъ баржахъ привозятъ въ каждый рейсъ по 20.000 пудовъ рыбы, и что маленькій пароходъ привозитъ 5000 пудовъ, то общій грузъ рыбы, поднимающійся на пароходахъ въ Енисейскъ въ настоящее время выразится цыфрою 125.000.

На Енисеѣ пароходство не вытѣснило еще перевозки грузовъ посредствомъ бичевы. Суда для бичевой тяги строятся на рѣкѣ Илимъ и называется „илимками". Илимка стоитъ 100 руб., подымаетъ отъ 500 до 800 пудовъ и требуетъ для своей тяги противъ теченія 6 человѣкъ, по 25 руб. за каждый рейсъ (800 вер.) Если прибавить къ этому расходъ въ 50 руб. на лошадей для бичевы въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, а также харчи для рабочихъ и пр., то выходитъ, что выгоднѣе заплатить 50 коп., съ пуда и послать грузъ на пароходѣ. Съ самаго низовья рѣки расходъ на подъемъ тяжестей на илимкѣ, вѣроятно, достигаетъ даже 1 руб. съ пуда.

Если предположить, какъ говорятъ мѣстные жители, что ежегодно до Енисейска подымается съ рыбою 50 илимокъ, въ 700 пуд. каждая, то грузъ этотъ выразится цифрою 35.000 пудовъ. Вмѣстѣ съ предыдущими 125.000 пуд. это составитъ общій итогъ въ 160.000 пуд. Вышеприведенный разсчетъ, разумѣется, весьма грубый, но онъ показываетъ болѣе или менѣе, каковы въ настоящее время грузы, поднимающіеся по Енисею до Енисейска.

Рыба составляетъ главный грузъ, все же остальное, какъ-то: пушнина, мамонтова кость и др. не составляютъ крупныхъ величинъ и перевозятся частью даже зимнимъ путемъ на саняхъ.

Въ Енисейскѣ я встрѣтился съ инженеромъ Черенцовымъ, который руководитъ работами по улучшенію судоходныхъ качествъ рѣки Ангары отъ ея впаденія въ Енисей до порога Падуна. Въ нынѣшнемъ году пароходы и туера благополучно доставили къ Падуну 100.000 пудовъ, составляющіе половину вѣса байкальскаго ледокола. Въ Падунѣ грузъ принимаетъ подрядчикъ и доставляетъ его на озеро Байкалъ, если не ошибаюсь, за 20 коп. съ пуда. Если бы и доставка на Падунъ стоила не дороже этого, то подвозъ къ Иркутску морскихъ товаровъ, пришедшихъ въ Енисей, былъ бы этимъ путемъ вполнѣ практиченъ. Морскіе товары, предназначаемые до Иркутска, могутъ идти или по Ангарѣ или по желѣзной дорогѣ отъ Красноярска. Который путь окажется дешевле и надежнѣе, тотъ,

вѣроятно, и будетъ избранъ коммерціею, и надо думать, что желѣзная дорога побьетъ порожистую рѣку.

Спускъ товара изъ Иркутска, вѣроятно, будетъ попрежнему производиться по Ангарѣ, ибо сплавъ на баржахъ черезъ всѣ пороги считается вполнѣ безопаснымъ, и имъ идутъ такіе цѣнные грузы, какъ чаи. Слѣдовательно, можетъ пойти и всякій другой грузъ. На Ангарѣ лѣсъ дешевъ, а при этихъ условіяхъ сплавная система едва ли не самая дешевая, хотя мелководье иногда задерживаетъ баржи.

Въ послѣдніе два года готовъ къ пользованію каналъ, соединяющій обскую и енисейскую системы, и я разспрашивалъ енисейскихъ купцовъ, представлялся ли имъ случай пользоваться этимъ каналомъ. Мнѣ отвѣтили на это, что случай представлялся не дальше, какъ нынѣшнимъ лѣтомъ, но что каналомъ не пользовались, вслѣдствіе того, что нѣтъ предпринимателя, который бы взялъ на себя доставку грузовъ каналомъ. Высказывались мысли, что если бы Министерство Путей Сообщенія само показало примѣръ, какъ возить грузы по каналу и прилегающимъ къ нему рѣчкамъ, то тогда, вѣроятно, нашлись бы предприниматели. Теперь же по разнымъ причинамъ къ каналу и прилегающимъ къ нему рѣчкамъ сложилось недовѣріе, а потому въ это дѣло никто своихъ денегъ вложить не хочетъ. Обыкновенно Минусинскій округъ снабжаетъ хлѣбомъ Енисейскъ, но въ минувшемъ году въ Минусинскомъ округѣ былъ неурожай, и енисейскіе купцы закупали хлѣбъ въ обскомъ бассейнѣ. Хлѣбъ лѣтомъ доставленъ вверхъ по р. Чулыму въ мѣстечко Бирилюское, откуда его гужомъ по санной дорогѣ доставятъ въ Енисейскъ.

Обь-Енисейскій каналъ не будетъ имѣть особо большого значенія для морского пути, ибо онъ соединяетъ рѣки Обь и Енисей, между тѣмъ, какъ морскіе грузы на ту и другую рѣку пойдутъ отдѣльно.

Общее заключеніе, къ которому можно придти, слѣдующее:

1) Рѣка глубока и весьма судоходна повсюду даже безъ всякихъ вспомогательныхъ средствъ, но туеръ на Казачинскомъ порогѣ и знаки на Осиповскомъ были бы хорошимъ подспорьемъ къ плаванію.

2) Отъ Енисейска, а въ особенности отъ Стрѣлки, вверхъ, грузовъ достаточно.

Съ низовьевъ идетъ, по преимуществу, рыба.

4) Пароходовъ, пока, имѣется достаточно, но только для своихъ нуждъ, такъ что для транзитнаго морского пути придется, вѣроятно, построить новые пароходы и завести баржи.

29 августа (10 сент.). Сегодня въ Красноярскѣ состоялось мое совѣщаніе съ представителями коммерціи этого города, которыхъ собралъ ко мнѣ вице-губернаторъ статскій совѣтникъ Приклонскій. Въ этомъ случаѣ, какъ и во всѣхъ остальныхъ подобныхъ, во избѣжаніе недоразумѣній, я предупреждалъ, что цѣль моей поѣздки есть предварительное ознакомленіе съ морскимъ путемъ и потребностями, которыя его вызываютъ.

31 августа я прибылъ по желѣзной дорогѣ въ Томскъ, гдѣ губернаторъ, генералъ-маіоръ Ломачевскій, также далъ мнѣ возможность побесѣдовать съ представителями мѣстнаго купечества.

Изъ Томска я проѣхалъ на пароходѣ по рѣкамъ Обь и Иртышъ въ Тобольскъ. Губернаторъ въ это время отсутствовалъ, но замѣнявшій его вице-губернаторъ дѣйствительный статскій совѣтникъ Протасьевъ оказалъ полное содѣйствіе къ тому, чтобы я могъ побесѣдовать съ знающими лицами въ Тобольскѣ.

Въ Тобольскѣ меня взялъ на свой пароходъ начальникъ Иртышскаго участка инженеръ Бѣльскій, съ которымъ я и дошелъ до Тюмени.

Въ Тюмени я также переговорилъ со всѣми выдающимися коммерческими дѣятелями и выслушалъ ихъ взгляды на значеніе морского пути.

Изъ Тюмени я отправился въ Петербургъ черезъ Пермь и Нижній, чтобы видѣть рѣчное пароходство по Камѣ и Волгѣ.

19 сентября (4-го октября) 1897 г. Прибылъ въ Петербургъ, пробывъ въ отсутствіи $2^1/_2$ мѣсяца.

Глава V.

Нуженъ ли дешевый морской путь на Обь и Енисей и возможенъ ли онъ?

Цѣль моей поѣздки, черезъ Карское море морскимъ путемъ въ рѣку Енисей и оттуда рѣками и сухимъ путемъ обратно въ Россію, заключалась въ томъ, чтобы выяснить, въ какой мѣрѣ осуществимъ дешевый морской путь въ наши сибирскія рѣки.

Въ настоящее время морскимъ путемъ разъ въ годъ доставляются грузы на Енисей и Обь, но все предпріятіе имѣетъ характеръ случайный. Главною приманкою для предпринимателей служитъ уменьшенная таможенная пошлина, которая съ избыткомъ покрываетъ крайне высокій фрахтъ на товаръ. Всего привезено въ нынѣшнемъ 1897 году на Обь и Енисей 8000 тоннъ груза, изъ которыхъ 5000 тоннъ составляетъ чай. За перевозку каждаго пуда чая, какъ я понялъ, берется 1 руб. 40 коп. Имѣя въ виду, что грузы перевозятся изъ Петербурга во Владивостокъ по 30—40 к. за пудъ, будетъ очевидно, какъ высокъ фрахтъ для грузовъ, идущихъ въ наши сибирскія рѣки.

Причина, почему предприниматель беретъ за доставку грузовъ такія большія деньги, заключается въ томъ, что вся перевозка сопряжена съ множествомъ побочныхъ расходовъ, которые надо окупить въ одинъ рейсъ.

Обыкновенно въ августѣ въ Карскомъ морѣ льдовъ нѣтъ, но иногда льды бываютъ, между тѣмъ, фрахтуются пароходы, ко льду не приспособленные, и, слѣдовательно, есть рискъ. Вслѣдствіе этого страховая премія на пароходы 15%, и, кромѣ того, страховыя обще-

ства выговариваютъ почему-то, чтобы пароходы шли черезъ Карское море подъ конвоемъ двухъ деревянныхъ судовъ, которыя приходится содержать круглый годъ безъ всякой работы. Одно изъ нихъ, *Lorna-Doone*, беретъ на себя всего только 400 тоннъ грузу, а другое, *Blancatra*, груза совсѣмъ не беретъ, и оба ходятъ на Енисей, вслѣдствіе требованія страховыхъ обществъ.

Кромѣ этихъ двухъ дорого стоющихъ и безполезныхъ для перевозки грузовъ судовъ на Енисеѣ содержатся еще два парохода: *Барнаулъ* и *Минусинскъ*. Пароходы эти принадлежатъ къ типу каботажныхъ англійскихъ судовъ и, будучи хороши для этихъ цѣ-

Фиг. 17. *Lorna-Doone и Blancatra.*

лей, совершенно не подходятъ къ условіямъ плаванія по столь быстрой рѣкѣ, какъ Енисей. Они винтовые, малосильные, а потому на Енисеѣ стоятъ безъ дѣла, пока ихъ не пошлютъ на встрѣчу морскимъ пароходамъ.

Въ прежнее время суда, идущія на Енисей, доходили лишь до Гольчихи, а потому полуморскія подгрузочныя суда, какъ *Минусинскъ* и *Барнаулъ* были полезны, но послѣ того, какъ полковникомъ Вилькицкимъ найденъ фарватеръ въ острова, лежащіе при устьѣ Енисея, къ которымъ безопасно могутъ доходить

колесные рѣчные пароходы съ баржами, *Барнаулъ* и *Минусинскъ* составляютъ излишнее бремя для дѣла и только удорожаютъ фрахтъ.

Въ нынѣшнемъ году предприниматель привелъ въ Енисей два колесныхъ парохода. Одинъ изъ нихъ служилъ на Кляйдѣ для легкаго пассажирскаго движенія и, безъ передѣлки, не вполнѣ подходитъ къ условіямъ плаванія на рѣкѣ Енисей, гдѣ требуется сильный буксирный пароходъ. Второй пароходъ слабѣе перваго. Кромѣ этихъ судовъ, у предпринимателя на Енисеѣ оказалась еще паровая баржа *Дельфинъ*, которая также здѣсь зимовала, но и она къ условіямъ рѣчного плаванія не подходитъ.

Установился обычай, что всѣ пароходы идутъ на Обь и Енисей совмѣстно и зафрахтованіе пароходовъ къ извѣстному сроку вызываетъ непроизводительный расходъ. Нѣкоторые пароходы по нѣскольку недѣль стоятъ безъ дѣла. Также вызываетъ непроизводительный расходъ то, что доставляемый въ устье Енисея грузъ не всегда поспѣваетъ въ ту же навигацію до Красноярска и, въ такомъ случаѣ, его приходится на саняхъ везти отъ Енисейска до Красноярска, платя за громоздкія вещи иногда дороже, чѣмъ по 1 руб. съ пуда.

Баржъ на Енисеѣ у предпринимателя недостаточно, и такъ какъ нынѣшній годъ было предъявлено большое число грузовъ со Стрѣлки (впаденіе Ангары) въ Красноярскъ, то баржи найти было очень трудно. Посему онъ просилъ, чтобы Министерство Путей Сообщенія уступило ему двѣ баржи, но получилъ лишь одну. Остальныя баржи онъ досталъ, гдѣ могъ, и нужно признать это благопріятною случайностью, ибо каждый хозяинъ держитъ баржи въ такомъ числѣ, которое нужно ему самому.

Доставка грузовъ на Обь не вызываетъ столь большихъ расходовъ со стороны предпринимателей, ибо вслѣдствіе постройки желѣзной дороги, на Оби освободилось много пароходовъ и ихъ имѣется теперь больше, чѣмъ то требуется движеніемъ грузовъ въ настоящее время, а потому на Ирбитской ярмаркѣ можно найти достаточно предложеній со стороны пароходовладѣльцевъ и заручиться какъ пароходами, такъ и баржами. Въ нынѣшнемъ 1897 году предприниматель договорился, что въ устье Оби на перегрузочный пунктъ ему доставятъ пшеницу по 16 коп. за пудъ и что по той же цѣнѣ подымутъ вверхъ привезенные имъ грузы.

Если современемъ установится правильное морское сообщеніе

съ рѣкою Обь, то внизъ грузы будутъ доставлять по 10 коп., а вверхъ по 15 коп. и ихъ могутъ перевезти какое угодно количество: пароходовъ и баржъ на Оби для этого достаточно.

Если груза ввознаго будетъ мало, такъ что баржи придется поднимать вверхъ порожнемъ, то надо считать, что доставка хлѣба внизъ обойдется по 15 к. на пудъ. На обратномъ пути они могутъ разсчитывать на нѣкоторый, хотя и незначительный, грузъ рыбы.

Самое крупное неудобство морского пути на Обь заключается въ томъ, что нѣтъ закрытаго перегрузочнаго пункта. Гавань Находка стоитъ далеко въ морѣ, но и къ ней могутъ подойти суда лишь съ осадкою въ 15 футъ, между тѣмъ предприниматель послалъ пароходы, изъ которыхъ нѣкоторые сидятъ глубже, а именно до 17 футъ. Очевидно, ему трудно было къ назначенному сроку зафрахтовать пароходы должной осадки.

Изслѣдованія полковника Вилькицкаго въ минувшіе годы и капитана Моисеева этимъ лѣтомъ показали, что вслѣдствіе мелководья большая волна на перегрузочный пунктъ не доходитъ и что можно перегружаться на открытомъ плесѣ, какъ это дѣлается на „9 футахъ“ при устьяхъ Волги; при нуждѣ же можно укрыть баржи въ сѣверной части бухты „Находка“, гдѣ есть маленькая гавань для баржъ и рѣчныхъ пароходовъ.

Изъ краткаго изложенія дѣла видно, что перевозка грузовъ изъ европейскихъ портовъ на Енисей и Обь, какъ она практикуется теперь, вызываетъ множество непроизводительныхъ расходовъ, а вслѣдствіе этого чрезмѣрно дорога. Расходы эти ложатся тяжелымъ бременемъ на товаръ и окупаются разностью таможенныхъ пошлинъ, которыя цѣликомъ падаютъ на Государственное казначейство. Правительство, споспѣшествуя открытію морского пути, ежегодно несло расходы, количество которыхъ весьма значительно. Уже въ прошломъ году было объявлено, что таможенныя льготы на нынѣшній 1897 годъ отмѣняются, но предприниматели, опираясь на то, что ими все приготовлено для морского рейса, исходатайствовали продолженіе льготы еще на 1 годъ. Нынѣшнимъ лѣтомъ опять объявлено, что прежнія льготы прекращены, и теперь, можетъ быть, своевременно дать себѣ отчетъ въ томъ, приносили ли дѣлаемыя жертвы желаемую пользу или нѣтъ.

Что грузы на Обь и Енисей можно возить, было доказано нашими русскими предпринимателями, А. Сибиряковымъ, М. Сидо-

ровымъ и Трапезниковымъ въ 1877 году. Съ тѣхъ поръ по пробитой тропѣ ведется совершенно тѣмъ же порядкомъ перевозка грузовъ и по настоящее время. Приплывающіе къ намъ иностранные капитаны ничѣмъ не обогатили нашихъ познаній по Оби и Енисею. Отъ многолѣтнихъ плаваній ихъ мы ничему не научились. Они не составили ни новыхъ картъ, ни лоціи, ни какихъ-либо иныхъ наставленій къ плаванію по Карскому морю. По приглашенію покойнаго М. И. Кази, капитанъ Виггинсъ прочелъ въ Техническомъ Обществѣ докладъ, но въ этомъ докладѣ онъ главнымъ образомъ касается важности морского пути на Обь и Енисей и излагаетъ историческую часть путешествій на эти рѣки, тогда какъ были бы чрезвычайно важны матеріалы относительно льдовъ Карскаго моря, составляющихъ главное затрудненіе въ установленіи правильнаго морского сообщенія съ нашими сибирскими рѣками.

Нѣтъ сомнѣнія, что Виггинсъ и другіе капитаны, плававшіе по Карскому морю, пріобрѣли нѣкоторую опытность въ этомъ дѣлѣ имѣющемъ свои особенности, но эту опытность они считали своею частною собственностью, которую имѣли право сохранять для себя. Въ настоящемъ году, передъ приходомъ кораблей на Енисей, съ винтового парохода *Дельфинъ* англичане производили промѣръ и составили карту. Какъ бы плоха эта карта ни была, все же она интересна, но мы никогда ея не получимъ, такъ какъ она есть частная собственность предпринимателя, и просить его дать эту карту, значило бы просить его подѣлиться частью его личнаго достоянія.

Виггинсъ всегда перегружалъ суда у Гольчихи, гдѣ весьма трудно стоять рѣчнымъ пароходамъ и баржамъ. Мы и по сію минуту, вѣроятно, не знали бы о томъ, что есть болѣе удобные перегрузочные пункты, если бы не послана была гидрографическая экспедиція полковника Вилькицкаго, которая, при скудныхъ средствахъ и сравнительно ничтожной стоимости, описала устья Оби и Енисея съ прилегающею къ нимъ частью морского берега. Карты, составленныя экспедиціею полковника Вилькицкаго, значительно пополняютъ пробѣлы прежнихъ картъ, а его краткія наставленія даютъ цѣнный матеріалъ для мореплавателей.

Въ нынѣшнемъ 1897 году коммерческія суда пользовались уже картами и лоцманскими замѣтками полковника Вилькицкаго, а одинъ изъ капитановъ пароходовъ, ходившихъ къ устью Оби, Stewart письмомъ увѣдомилъ меня, что онъ ни разу не сталъ

на мель только потому, что строго руководствовался тѣми наставленіями, которыя далъ полковникъ Вилькицкій. Между тѣмъ всѣ плаванія иностранныхъ вольныхъ шкиперовъ не обогатили насъ познаніями и въ теченіе 20 лѣтъ не дали намъ того, что экспедиція Вилькицкаго дала въ 2 лѣта. Мы не въ правѣ разсчитывать, что и впредь они насъ будутъ обогащать, и нужно надѣяться лишь на наши собственныя изслѣдованія.

Надо еще замѣтить, что иностранцы не заинтересованы въ вывозѣ нашихъ товаровъ, ибо они малоцѣнные. Въ большей части случаевъ, вывозимые товары не доставлялись по назначенію. Случалось, что пароходы, спѣша уходить, не забирали того, что привозилось къ устью; случалось, что они брали товаръ, но при первой постановкѣ на мель выбрасывали его за бортъ. Если же товаръ доставлялся въ Англію, то его тамъ продавали за безцѣнокъ, и, такимъ образомъ, отправка товара никогда не давала дохода.

Надо думать, что также будетъ и впредь. Съ проведеніемъ желѣзной дороги, въ Сибирь наѣзжаетъ довольно много иностранныхъ коммисіонеровъ, но, по словамъ мѣстныхъ коммерческихъ людей, коммисіонеры эти думаютъ лишь о сбытѣ своихъ произведеній, а не о покупкѣ нашихъ, что и понятно. Такъ будетъ продолжаться и впредь, пока не установится дешевый путь.

Фрахтъ на перевозку грузовъ изъ европейскихъ портовъ на Енисей и Обь такъ же высокъ, какъ и прежде, и скорѣе повысился, чѣмъ понизился; слѣдовательно, по этой части за послѣднее 20-ти лѣтіе жертвы Правительства не принесли желаемой пользы.

Изъ сказаннаго выше очевидно, что морской путь на Обь и Енисей при существующихъ порядкахъ не совершенствуется и не развивается, и, для постановки этого дѣла на прочный фундаментъ, нужно его повести на другихъ началахъ. Косвенныя жертвы Правительства въ видѣ таможенныхъ льготъ покровительствуютъ лишь ввозу дорогихъ иностранныхъ товаровъ. Но Сибири нуженъ не ввозъ дорогихъ товаровъ, которые выдерживаютъ желѣзнодорожную перевозку, для нея важнѣе всего дешевый сбытъ своихъ матеріаловъ. Сибирь изобилуетъ хлѣбомъ, скотомъ, лѣсомъ, рыбой и минеральными богатствами. Чтобы предметы эти могли выдержать перевозку, необходимо, чтобы фрахтъ былъ дешевъ. *Только при установленіи пароходства съ дешевымъ перевозочнымъ фрахтомъ, Сибирь получитъ прочную коммерческую непосредственную связь съ европейскими портами.*

Теперешній фрахтъ 1 руб. 40 коп. за пудъ есть самое краснорѣчивое доказательство полной непригодности и невыгодности для насъ существующаго до настоящаго времени порядка морской доставки грузовъ на Обь и Енисей.

На совѣщаніяхъ моихъ съ представителями коммерціи въ городахъ: Енисейскѣ, Красноярскѣ, Томскѣ, Тобольскѣ и Тюмени я старался выяснить, необходимъ ли въ настоящее время морской путь для Сибири, и имѣется ли полное основаніе расчитывать, что этимъ путемъ пойдетъ столько грузовъ, сколько необходимо для покрытія расходовъ на организацію его. По этому предмету мнѣнія всѣхъ спрошенныхъ лицъ совершенно одинаковы. Всѣ говорятъ, что морской путь необходимъ, что онъ оживитъ край, вызоветъ къ жизни дремлющій теперь сѣверъ Сибири и т. д.

Мнѣ, однако, хотѣлось не столько слышать общія фразы, сколько знать вѣскіе факты, и я ставилъ такой вопросъ: имѣются ли даже теперь грузы для ввоза и вывоза или нѣтъ?

До сихъ поръ корабли, шедшіе на Обь и Енисей, имѣли лишь ввозный грузъ, который являлся благодаря таможеннымъ льготамъ*). Такимъ образомъ, по настоящее время грузы на Обь и Енисей создавались искусственно, и это достигалось большими жертвами со стороны правительства и не безъ ущерба для заработка на другихъ путяхъ.

Вопросъ, однако, не въ томъ, чтобы путемъ пожертвованій искусственно создать грузы для морского пути, а въ томъ, чтобы выяснить, имѣются ли естественные грузы, для которыхъ этотъ путь необходимъ.

Главная причина, вызывающая потребность въ морскомъ пути на рѣку Обь, заключается въ необходимости облегчить сбытъ произведеній Сибири. Земледѣліе и скотоводство находятся въ округахъ: Семипалатинскомъ, Барнаульскомъ, и Бійскомъ въ весьма выгодныхъ условіяхъ. Хлѣбъ родится въ изобиліи, сбытъ же его ограничивается небольшимъ райономъ. Если есть неурожай въ сосѣднихъ округахъ, то можно сбыть хлѣбъ по умѣренной цѣнѣ, если урожай вездѣ достаточный, то цѣны падаютъ до 25 коп. на пшеницу и 15 коп. на овесъ, и продажа хлѣба не даетъ хлѣбопашцу тоій вы-

*) Вывозъ большой партіи пшеницы съ р. Оби сдѣланъ лишь въ нынѣшнемъ 1897 году. Пшеница принята, какъ обратный грузъ, но для нея одной пароходы не пришли бы.

Съ Енисея пароходы и въ нынѣшнемъ году ушли пустые.

ручки, которая ему необходима для поддержанія своего хозяйства. Бывали случаи, что оставляли на корню не снятый хлѣбъ, ибо спроса не было, и цѣны стояли чрезмѣрно низкія.

Въ началѣ, до проведенія желѣзныхъ дорогъ, избытокъ хлѣбовъ Семипалатинскаго, Бійскаго и Барнаульскаго округовъ шелъ по рѣкамъ Обь и Иртышъ. Въ случаѣ неурожая въ Минусинскомъ краѣ, хлѣбъ двигался гужомъ до рѣки Енисея и далѣе. Проведеніе желѣзной дороги отъ Тюмени до Перми дало новый путь для хлѣба, и въ настоящемъ году, отчасти вслѣдствіе неурожая въ Европейской Россіи, значительныя партіи хлѣба пошли изъ Тюмени на Рыбинскъ.

Проведеніе Великой Сибирской дороги дало еще большее облегченіе въ сбытѣ хлѣба, который свободнѣе двинулся на востокъ и западъ. Колебаніе цѣнъ вслѣдствіе этого уменьшилось. Постройка Пермь-Котласской дороги дастъ выходъ хлѣбу черезъ Архангельскій портъ и точно также послужитъ къ урегулированію цѣнъ. Но населеніе Сибири растетъ; большое число людей, занимавшихся прежде извозомъ, перешло также на земледѣліе, а потому потребность въ вывозѣ хлѣба этимъ путемъ не будетъ вполнѣ удовлетворена, и морской путь долженъ считаться однимъ изъ средствъ къ тому, чтобы земледѣліе было въ Сибири безубыточно. Морской путь есть совершенно независимое средство для вывоза хлѣба, а чѣмъ большимъ числомъ независимыхъ средствъ располагаетъ страна, тѣмъ ровнѣе держатся цѣны, и тѣмъ солиднѣе стоитъ земледѣліе.

Большимъ подспорьемъ для земледѣлія въ Сибири можетъ явиться винокуреніе для отправки спирта за границу. Мнѣ говорили лица, занимающіяся этимъ дѣломъ, что въ первый же годъ заводы готовы отпустить грузъ спирта въ нѣсколько сотъ тысячъ пудовъ, а на послѣдующіе годы легко разовьютъ отпускъ до какой угодно цифры. Увеличеніе винокуренія для вывоза спирта за границу будетъ служить также хорошимъ регуляторомъ для цѣнъ на хлѣбъ.

Морской путь на рѣку Обь также необходимъ для вывоза избытка скотоводства, которое теперь не даетъ достаточной прибыли. Уже въ настоящее время можно битый скотъ вывозить черезъ Либаву, но по дальности разстоянія этотъ путь, въ особенности для Барнаульскаго и Бійскаго округовъ, дорогъ и сопряженъ съ далекими перегонами скота къ желѣзнодорожнымъ станціямъ. Организація этого дѣла морскимъ путемъ весьма легка, ибо требуются

лишь приспособленныя къ перевозкѣ замороженнаго мяса баржи; что же касается приспособленныхъ пароходовъ, то ихъ имѣется достаточно.

Свѣдущіе люди говорили мнѣ, что ежегодный отпускъ—100 т. пудовъ—замороженнаго мяса можно считать для обскаго бассейна совершенно нечувствительнымъ, что это лишь подыметъ скотоводство, но никакимъ образомъ не лишитъ страну того, что ей надо для самой себя. Цѣны на мясо теперь стоятъ весьма низкія; что же касается качества мяса, то знающіе люди признаютъ, что оно вполнѣ соотвѣтствуетъ заграничному вывозу.

Хлѣбъ, спиртъ и мясо какъ рогатаго скота, такъ и овецъ можно считать основнымъ грузомъ для вывоза, но кромѣ этого имѣется большая потребность на дешевый вывозъ шерсти, сала, коровьяго масла, кожъ, льна и многаго другого.

Какъ было сказано въ своемъ мѣстѣ, во всѣхъ городахъ при моемъ пріѣздѣ собирались свѣдущіе люди для обсужденія вопроса: въ какой мѣрѣ необходимъ для Сибири морской путь? Результатъ совѣщанія въ Томскѣ, подъ предсѣдательствомъ г. губернатора А. А. Ломачевскаго, изложенъ въ запискѣ, которая прекрасно обрисовываетъ значеніе морского пути для западной Сибири. Въ запискѣ говорится слѣдующее:

„Въ частномъ собраніи представителей томскаго купечества и лицъ, близко стоящихъ и знакомыхъ съ торговлею и промышленностью Томской губерніи, прибывшихъ по приглашенію начальника губерніи, по случаю пріѣзда въ г. Томскъ вице-адмирала Макарова, въ присутствіи послѣдняго, обсуждался вопросъ: въ какой мѣрѣ надобности сибирскихъ торговли и промышленности вызываютъ и оправдываютъ заботы о дальнѣйшемъ ростѣ и полномъ развитіи сношеній Сибири сѣвернымъ морскимъ путемъ, а въ частности для Томской губерніи, чрезъ Обскую губу? При семъ собраніе пришло къ слѣдующему заключенію:

„Томская губернія исключительно земледѣльческая, и почти единственнымъ источникомъ существованія населенія является земледѣліе; площадь посѣва, при населеніи въ 1.713.467 душъ, равняется 1.550.000 дес. и съ каждымъ годомъ все увеличивается. Избытокъ хлѣба, за исключеніемъ мѣстнаго потребленія, почти весь продается въ сосѣднія губерніи: Тобольскую и Енисейскую, отчасти въ Иркутскую, и только весьма незначительная часть идетъ въ Европейскую Россію. Въ настоящемъ году изъ Томской губерніи вывезено: ржи около 4 милліоновъ пуд., пшеницы 3 мил., крупчатой муки 2 мил. пудовъ; но это только часть урожая, простирающагося до 40 милліоновъ пудовъ пшеницы и ржи. Все это количество, за невоз-

можностью вывоза и недостаткомъ спроса, остается непроизводительнымъ на рукахъ земледѣльцевъ. Какъ уже сказано, вывозъ томскаго хлѣба имѣетъ мѣсто лишь въ сосѣднія губенін, а слѣдовательно, въ настоящее время хлѣбная торговля губерніи, какъ въ отношеніи цѣнъ, такъ и количества, находится въ зависимости отъ урожая въ сосѣднихъ губерніяхъ, которыя, однако, даже при плохомъ урожаѣ, не въ состояніи потреблять и половины ежегоднаго урожая Томской губерніи, при наплывѣ, притомъ, хлѣба изъ богатаго Минусинскаго края. Отправка же хлѣба на востокъ не выдерживаетъ стоимости перевозки. Затѣмъ слѣдуетъ имѣть въ виду, что площадь посѣва ежегодно увеличивается и въ недалекомъ будущемъ дойдетъ до значительныхъ размѣровъ: не говоря уже о ежегодномъ увеличивающемся переселеніи изъ внутреннихъ губерній Россіи (до 30,000 человѣкъ въ годъ) крестьянъ-земледѣльцевъ. Проведеніе Сибирской желѣзной дороги естественно повліяло и вліяетъ на значительное увеличеніе занятія земледѣліемъ: весь трактовый людъ (до 100.000 человѣкъ) на протяженіи 1000 верстъ, существовавшій исключительно возкою товаровъ и проѣзжающихъ (ямщиною), съ проведеніемъ желѣзной дороги долженъ былъ бросить этотъ промыселъ и взяться за плугъ, и теперь уже болѣе половины ихъ превратилось въ земледѣльцевъ. Такимъ образомъ, въ недалекомъ будущемъ громадные запасы хлѣба, не будутъ имѣть сбыта, что, конечно, гибельно должно повліять на цѣну хлѣба, а вмѣстѣ съ тѣмъ и на благосостояніе населенія. Открытіе же новаго дешеваго пути не только дастъ возможность вывоза избытка хлѣбныхъ запасовъ, но и послужитъ къ еще большему увеличенію размѣровъ хлѣбопашества, такъ какъ возможность вѣрнаго, постояннаго сбыта, регулирующаго цѣны, укрѣпитъ въ земледѣльцѣ сознаніе выгодности этого занятія. Заграничный спросъ сибирскаго хлѣба обезпеченъ не только извѣстнымъ въ торговомъ мірѣ, весьма хорошимъ качествомъ его, но и тѣмъ обстоятельствомъ, что уже въ настоящее время заграничные агенты обращаются къ томскимъ фирмамъ съ запросомъ о закупкѣ хлѣба. Наконецъ, самыя хлѣбородныя мѣста губерніи расположены по рѣкѣ Оби и ея притокамъ, почему и доставка хлѣба въ Обскую губу является самымъ удобнымъ и дешевымъ путемъ сообщенія. Всѣ изложенныя обстоятельства доказываютъ, что новый (морской чрезъ Обскую губу) путь, обезпечивающій спросъ на эти свободные хлѣбные остатки и удобный выходъ имъ, является необходимымъ.

„Что же касается высказаннаго присутствующимъ представителемъ Средне-сибирской желѣзной дороги мнѣнія, что вполнѣ оборудованная на протяженіи Обь—Иркутскъ желѣзная дорога можетъ, какъ это показалъ опытъ истекшаго года, перевезти, безъ всякаго затрудненія для своей провозоспособности 15.000.000 пуд. груза (т. е. грузъ, нѣсколько превосходящій, по своимъ размѣрамъ, размѣры свободныхъ хлѣбныхъ запасовъ, опредѣляемые свѣдущими людьми для нынѣшняго года въ 20.000.000 пуд.) и, такимъ образомъ, подать эти запасы Западной Сибири въ районъ Восточной Сибири, гдѣ цѣны на всѣ роды зерна значительны,

и гдѣ, слѣдовательно, есть постоянный высокій спросъ на него—то состоятельность этого мнѣнія врядъ ли возможно признать по слѣдующимъ соображеніямъ:

„1) Высокія цѣны на хлѣбъ не всегда указываютъ на дѣйствительные размѣры его недостатка въ данной мѣстности, потому что зачастую онѣ являются результатомъ спекуляціи.

„2) Если даже допустить, что установившіяся въ настоящее время въ районѣ Канскъ-Нижнеудинскъ высокія цѣны на хлѣбъ свидѣтельствуютъ о крайнемъ недостаткѣ его въ этой мѣстности, то и по своему пространству, и по численности своего населенія мѣстность эта можетъ потребовать лишь очень незначительную часть имѣющихся въ бассейнѣ Оби свободныхъ запасовъ хлѣба. Мысль эта подтверждается, между прочимъ, и тѣмъ фактомъ, что въ нынѣшнемъ году хлѣбъ въ этотъ районъ уже отправлялся и продолжаетъ отправляться. Однако, обстоятельство это не отозвалось ни малѣйшимъ признакомъ на улучшеніи угнетеннаго состоянія хлѣбнаго рынка въ Западной Сибири, и тѣмъ соображеніемъ, что къ услугамъ нуждающагося района имѣется еще хлѣбъ Минусинскаго округа,—хлѣбъ болѣе близкій, чѣмъ обскій.

„3) Въ предѣлахъ Восточной Сибири районъ Канскъ-Нижнеудинскъ почти единственный, который часто страдаетъ отъ неурожаевъ и склоненъ потому кормиться чужимъ хлѣбомъ — хлѣбомъ Западной Сибири Минусинскаго округа.

„4) Такимъ образомъ, Сибирская желѣзная дорога, не смотря на большую свою провозоспособность, представляетъ собою плохой выходъ для западно-сибирскихъ излишковъ хлѣба въ восточномъ направленіи; что же касается вывоза этихъ излишковъ на западъ, въ центральную Россію, то если бы таковой и состоялся, то онъ повелъ бы лишь къ еще бо́льшему угнетенію хлѣбныхъ рынковъ Европейской Россіи и къ вящшему развитію на нихъ спекуляціи. Лучшимъ исходомъ въ этомъ случаѣ было бы, если бы западно-сибирскій хлѣбъ пошелъ черезъ Тюмень на Уралъ; но 1892 годъ, годъ сильнаго неурожая, охватившаго обширный районъ Европейской Россіи, показалъ уже, что и Уралъ, даже въ годину крупнаго несчастія, поглотить всѣ запасы Западной Сибири не можетъ: отъ завезенныхъ въ этотъ годъ въ Тюмень хлѣбныхъ грузовъ осталось непроданнаго хлѣба до 3 милліоновъ пудовъ, которые, пролежавъ здѣсь зиму, были частію заложены въ банкѣ и затѣмъ въ теченіе года не выкуплены; частію проданы мукомоламъ Урала за безцѣнокъ.

„Такимъ образомъ, не только Сибирская желѣзная дорога одна, но даже эта дорога въ соединеніи съ обскимъ пароходствомъ на Тюмень, не обезпечиваетъ еще достаточнаго выхода сибирскому хлѣбу. Такой выходъ можетъ дать только сѣверный морской путь, потому что въ качествѣ потребителя сибирскаго хлѣба онъ дастъ Западной Сибири весь вообще сѣверъ Европейской Россіи, англійскіе и шведскіе рынки.

„Помимо хлѣбныхъ грузовъ, ожидающихъ удобнаго выхода, упоря-

доченіе морского пути встрѣтитъ еще два, благодарныхъ для своего развитія, момента. Одинъ изъ этихъ моментовъ—значительно развитое обское пароходство, сближающее Обскую губу съ верхнимъ райономъ обскаго бассейна, богатымъ продуктами земледѣлія, животноводства, пушного (алтайская бѣлка), лѣсного и горнаго промысловъ; въ настоящее время это пароходство страдаетъ отъ безработицы, такъ какъ существуютъ грузы, но некуда и незачѣмъ ихъ возить, значительная же часть ввознаго въ Сибирь россійскаго товара идетъ желѣзной дорогой.

„Другой благодарный моментъ—это слишкомъ обременительная тяжесть коммиссіи, которую оплачивала всегда и продолжаетъ оплачивать поднесь Сибирь въ своихъ торгово-промышленныхъ сношеніяхъ какъ съ внутренними россійскими, такъ и съ заграничными потребителями и производителями.

„Дѣло въ томъ, что до сихъ поръ—да и впредь еще такой порядокъ продлится значительное время—Сибирь покупаетъ лѣтомъ въ Москвѣ и Нижнемъ, а продаетъ свои продукты зимой въ Ирбитѣ. Въ то время, какъ покупка идетъ частію непосредственно у производителя, фабриканта и заводчика (мануфактура преимущественно, частію бакалея, галантерея и машины), частію же у коммиссіонера-посредника (колоніальный преимущественно, частію бакалея, галантерея, машины), продажа всецѣло совершается при посредствѣ цѣлаго ряда посредниковъ: хлѣбъ, ленъ, конопля, шерсть, волосъ, сало, масло, кожи, мясо, рыба, орѣхъ, воскъ, пушнина и пр. со всѣхъ концовъ Сибири стягивается въ февралѣ натурою или въ образцахъ къ Ирбиту, здѣсь дробными партіями покупается рядомъ торговцевъ, продается ими затѣмъ ряду другихъ болѣе крупныхъ торговцевъ, отъ которыхъ появляется въ большихъ объединенныхъ партіяхъ на такихъ рынкахъ, какъ Нижній, Харьковъ, Кіевъ, гдѣ, наконецъ, и пріобрѣтается или русскимъ производителемъ, заводчикомъ-фабрикантомъ, или же опять таки заграничнымъ посредникомъ-коммиссіонеромъ. Съ проведеніемъ желѣзныхъ дорогъ Ирбитъ сильно потерялъ свое значеніе сбытчика сибирскихъ товаровъ, но обстоятельство это нисколько не повліяло на устраненіе нежелательнаго для сибирской торговли цѣлаго населенія коммиссіонеровъ-посредниковъ, такъ какъ коммиссіонеръ этотъ самъ появляется для закупа въ мѣстахъ группировки различныхъ товаровъ (Томскѣ, Тобольскѣ, Барнаулѣ, Бійскѣ, Петропавловскѣ, Семипалатинскѣ, Кулундѣ и пр.). И какъ прежде въ Ирбитѣ, такъ и теперь въ мѣстахъ группировки товаровъ онъ и цѣной жметъ, чтобы съ одной стороны подогнать ее къ биржевымъ нормамъ крупныхъ европейскихъ рынковъ, а съ другой—выручить все будущее на товарѣ наслоеніе коммиссій, и дробитъ покупку до размѣровъ, далеко не соотвѣтствующихъ громадному предложенію страны, но вполнѣ отвѣчающихъ его скромной покупной силѣ.

„Устранить этого вреднаго коммиссіонера-посредника или, по крайней мѣрѣ, низвести его до одного ряда, можетъ лишь прямой дешевый путь непосредственныхъ сношеній Сибири съ потребителями ея сырья какъ

въ Европейской Россіи, такъ и въ западной Европѣ. Такимъ путемъ для Сибири является ея сѣверный морской путь. Этимъ путемъ привезутъ къ намъ часть бакалеи и галантереи, привезутъ весь колоніальный товаръ и нужныя намъ машины (сельско-хозяйственныя, напримѣръ), которыя мы до сихъ поръ покупали черезъ посредство Москвы и Нижняго, а увезутъ отъ насъ весь тотъ избытокъ сырья, который превышалъ покупательную силу коммиссіонеровъ, до сихъ поръ тяготѣвшихъ на сибирскомъ вывозѣ и всецѣло командовавшихъ ея отпускомъ.

„Таковъ второй благодарный для дальнѣйшаго развитія и упорядоченія сѣвернаго морского пути въ Сибирь моментъ.

„Всѣ изложенныя выше обстоятельства, однако, имѣютъ мѣсто и выгодную сторону исключительно при условіи безпошлиннаго привоза заграничныхъ товаровъ къ намъ чрезъ Ледовитый океанъ, такъ какъ въ настоящее время (при безпошлинномъ провозѣ) сибирскій грузъ является обратнымъ фрахтомъ для иностранныхъ судовъ, а потому и плата за провозъ сибирскаго груза за границу нынѣ весьма незначительна (отъ 10—15 коп. пудъ) и вполнѣ оправдываетъ выгодность отправленія отсюда товаровъ. При наложеніи же пошлины на товары, приходящіе къ намъ изъ за границы чрезъ Ледовитый океанъ, выписка таковыхъ явится убыточной и невозможной, потому что эти же товары получатся тогда гораздо дешевле по желѣзной дорогѣ или чрезъ Тюмень пароходствомъ до Томска *). Тогда сибирскіе грузы будутъ служить уже не обратнымъ фрахтомъ, а для отправленія ихъ придется снаряжать особыя экспедиціи, что обойдется слишкомъ дорого, и стоимость провоза ляжетъ тяжелымъ бременемъ на товары настолько, что отправка ихъ явится прямо убыточной. Въ крайнемъ случаѣ нѣкоторые товары выдержатъ тарифъ иркутской таможни **). Такимъ образомъ, регуляторомъ движенія сибирскихъ грузовъ чрезъ Ледовитый океанъ всегда будутъ служить таможенныя пошлины на товары, привозимые къ намъ упомянутымъ путемъ, каковое обстоятельство, конечно, не безызвѣстно и министерству".

Суть вышеприведенной записки та, что въ Западной Сибири имѣется достаточно товаровъ для заграничнаго отпуска, и что необходимъ дешевый путь для сбыта ихъ. Представители купечества въ Томскѣ не видятъ другого способа получить дешевый путь, какъ продолживъ таможенныя льготы.

Не только представители коммерціи въ Томскѣ, но и въ другихъ городахъ выражали сожалѣніе о томъ, что таможенныя льготы для морского пути съ нынѣшняго года отмѣнены, что имѣется большой спросъ на машины и различные предметы заграничнаго изготовленія. Такъ какъ вопросъ этотъ нельзя разсматривать иначе,

*) Провозъ заграничнаго груза, напримѣръ, изъ Лондона чрезъ Петербургъ и Маріинскую систему въ Томскъ нынѣ обходится въ 30—45 к. за пудъ, а чрезъ Ледовитый океанъ оттуда же обойдется тогда въ меньшей мѣрѣ 65—85 к. за пудъ.

**) Какъ, напримѣръ, кирпичный чай.

какъ въ связи съ общей таможенной политикой, то я и не вдавался въ детальное обсужденіе его. Нѣтъ никакого сомнѣнія, что если дать безпошлинный ввозъ черезъ сибирскія рѣки, то этимъ получится такое количество ввозимаго товара дорогой стоимости, которое въ состояніи съ лихвой окупить затраты на пароходство. Также нѣтъ ничего удивительнаго, если сибиряки желаютъ, чтобы къ нимъ былъ ввозъ безпошлинный.

Надо помириться съ тѣмъ, что ввозить будутъ для Сибири лишь то, что ей выгодно получить при тѣхъ таможенныхъ условіяхъ, которыя теперь объявлены. Если будутъ болѣе благопріятныя условія, то морской путь отъ этого лишь выиграетъ, и, слѣдовательно, осторожнѣе дѣлать всѣ разсчеты примѣнительно къ условіямъ, вызываемымъ нынѣ объявленнымъ таможеннымъ тарифомъ.

Нѣкоторыя изъ лицъ, съ которыми я бесѣдовалъ о ввозѣ, говорили, что при настоящихъ таможенныхъ условіяхъ*) никакого ввоза быть не можетъ. Другія же, болѣе умѣренныя, находили, что грузы будутъ; потребность въ машинахъ на золотые пріиски, другіе заводы и фабрики и также на земледѣльческія орудія и машины такъ велика, что однѣ машины составятъ уже большой грузъ; имѣется также потребность въ цѣпяхъ, проволочныхъ канатахъ и многомъ другомъ, что и въ Россіи получается, по преимуществу, изъ-за границы. Морской путь удешевитъ и ускоритъ доставку всѣхъ этихъ предметовъ въ Сибирь, а потому всѣ признаютъ, что и по отношенію къ ввозу надо считать, что морской путь дастъ большое облегченіе странѣ, и что были бы пароходы, а грузы найдутся.

Во всѣ русскіе порты ввозъ меньше, чѣмъ вывозъ. Полагаю, что не будетъ большой ошибкой предположить, что и въ Сибири отношеніе ввоза къ вывозу будетъ такое же, какъ во всей Россіи.

Бассейнъ рѣки Енисея не столь густо населенъ, какъ бассейнъ рѣки Оби, а потому въ немъ нѣтъ того подавляющаго обилія избытковъ, но тѣмъ не менѣе потребность въ непосредственномъ обмѣнѣ товаровъ съ Европою существуетъ. На совѣщаніи, состоявшемся въ Красноярскѣ, вице-губернаторъ В. Л. Приклонскій пригласилъ гг. присутствующихъ, не пожелаетъ ли кто-либо изъ нихъ высказать свои мнѣнія письменно. На это приглашеніе отозвались гг. Прейнъ

*) Это писалось въ то время, когда таможенныя льготы почти совсѣмъ были отмѣнены, впослѣдствіи же правительство опять продолжило нѣкоторыя льготы, хотя не столь обширныя, какъ прежде.

и Юдинъ. Первый изъ нихъ состоитъ въ настоящее время городскимъ головой Красноярска, второй ведетъ большія коммерческія дѣла и имѣетъ свои заводы.

Поданная гг. Прейнъ и Юдинъ г. губернатору Енисейской губерніи записка весьма интересна, а потому она помѣщается полностью.

„Въ совѣщаніи 29 августа сего (1897) года, говорится въ этой запискѣ, бывшемъ въ гор. Красноярскѣ въ присутствіи Вашего Превосходительства и Его Превосходительства вице-адмирала Макарова, послѣднимъ выяснено, что при работѣ ледоколовъ въ Сѣверномъ морѣ возможно сдѣлать четыре рейса на пароходахъ изъ Европы, ближе, изъ Екатерининской вновь устроенной вмѣсто Колы гавани, въ Енисей, съ грузомъ товаровъ, т.-е., что при работѣ ледоколовъ можно имѣть сношеніе моремъ со всѣми портами Европы 4 раза въ лѣто, а не одинъ рейсъ, какъ теперь, почти случайный. При этомъ Его Превосходительство вице-адмиралъ Макаровъ выразилъ желаніе знать предметы вывоза и количество грузовъ изъ Енисейской губерніи, на тотъ предметъ, чтобы опредѣлить производительность, безопасность и неубыточность затраты капитала на ледоколы.

„Точнаго отвѣта теперь, разумѣется, дать нельзя, но въ Сибири давно уже свыклись съ тою истиной, что здѣсь не только спросъ развиваетъ удовлетвореніе, но и предложеніе развиваетъ спросъ. До послѣдняго времени, по случаю дороговизны провоза, сибиряку нельзя было и мечтать о заведеніи у себя усовершенствованныхъ земледѣльческихъ орудій и спроса на нихъ какъ бы не было, а какъ только провозъ удешевился, явился на нихъ спросъ. Мы твердо знаемъ лишь одно, что Сибирь изобилуетъ естественными богатствами, и что экономическое развитіе края доселѣ тормозилось, главнымъ образомъ, громадностью разстояній и отсутствіемъ удобныхъ и дешевыхъ путей. Напримѣръ, при основаніи въ 80-хъ годахъ фирмою Курбатова и К° пароходства по Иртышу, многимъ думалось, что въ степныхъ областяхъ не найдется достаточно предметовъ для вывоза, а теперь вмѣсто 2-хъ, какъ въ началѣ, тамъ работаютъ десятки пароходовъ и получаютъ солидный дивидендъ. При возникновеніи пароходства по Енисею также казалось, что для пароходовъ не найдется работы, а теперь они не успѣваютъ справиться съ грузами и на пассажировъ не обращаютъ вниманія. Обращаясь къ существу вопроса, мы должны указать, что изъ природныхъ богатствъ губерніи предметомъ вывоза могли бы быть слѣдующіе продукты:

„1) Хлѣбъ разныхъ сортовъ и продукты изъ него получаемые: солодъ, пиво, спиртъ; количество послѣдняго можно опредѣлить 200—300 тысячъ пудовъ. Повторяющіеся черезъ десятки лѣтъ недостатки хлѣба (неурожаи) не могутъ имѣть препятствій къ отпуску хлѣба за границу,

ибо спросъ хлѣба за границу послужитъ толчкомъ къ развитію хлѣбопашества. Нынѣ крестьянинъ пашетъ столько, чтобы прокормить себя, чтобы получить лишняго хлѣба только на подати и повинности. Богатство урожая двухъ или трехъ годовъ переполняетъ мѣстные рынки, цѣны падаютъ, и это вызываетъ сокращеніе запашки. Слѣдующій затѣмъ относительно ровный урожай, при уменьшеніи запашки, вызываетъ жалобы на неурожай, между тѣмъ, на самомъ дѣлѣ неурожая не было. Словомъ, количество запашки усиливаетъ урожай хлѣба и при постоянномъ спросѣ на хлѣбъ, при постоянно усиленной запашкѣ, неурожайныхъ годовъ не будетъ, въ особенности теперь, при существованіи желѣзной дороги, которая будетъ регулировать и устранитъ мѣстный недостатокъ хлѣба. При этомъ не можемъ не указать, что, при первобытномъ способѣ уборки хлѣба, его теряется на полѣ десятая, если не болѣе, часть. При урожаѣ и дешевизнѣ хлѣбъ бросаютъ на полѣ, не жнутъ. Такъ, въ 1892 году, въ Ирбейской волости Канскаго округа, $^1/_4$ посѣва не жалась (см. „Справочныя изданія Переселенческаго Управленія М. В. Д.“ 1897 года. Выпускъ I. Сибирь, стр. 6-я).

„2) Продукты скотоводства: масло, сало, кожа, овчина, шерсть, волосъ, щетина, кость. Въ настоящее время кость бросается, а первые семь предметовъ идутъ на ярмарки въ Ирбитъ и Нижній и здѣсь уже продаются на переработку или русскимъ фирмамъ или за границу. Не зная, куда дѣться съ этими продуктами, мѣстный житель Енисейской губерніи отдаетъ ихъ за половину цѣны, да и покупающій ихъ, по случаю дорогого провоза, не особенно выигрываетъ, ибо, кромѣ провоза, на пути слѣдованія ихъ масса расходовъ: плата за помѣщенія, комиссіонные и проч., тогда какъ доставка этихъ продуктовъ дешевымъ путемъ на европейскіе рынки, въ первыя руки переработки ихъ, возвыситъ спросъ, а черезъ это увеличитъ цѣну ихъ. Такихъ продуктовъ, полагаемъ, будетъ до 100 тысячъ пудовъ (см. тамъ же, стр. 9, „прибыльныя занятія“...)

„3) Пенька, ленъ сѣются въ Енисейской губерніи только для мѣстныхъ потребностей и не имѣютъ сбыта внѣ губерніи, но коль скоро будетъ спросъ на нихъ, то само собою засѣвы ихъ могутъ быть значительно увеличены. При усиливаніи засѣва получается сѣмя ихъ и масла: конопляное, льняное. Опредѣлить количество можетъ только спросъ.

„4) Въ числѣ хвойныхъ лѣсовъ Енисейской губерніи занимаетъ большія площади кедровникъ. Лѣсъ этотъ цѣненъ по величинѣ и чистотѣ древесины, и, кромѣ того, съ него получаются орѣхи и, по обработкѣ ихъ, масло орѣховое. Добыча орѣховъ ведется хищнически, иногда срубаются деревья для того собственно, чтобы получить $^1/_2$ пуда орѣховъ; передѣлка же орѣховъ на масло ведется первобытнымъ способомъ: щелканіемъ орѣховъ и выжимомъ ручнымъ прессомъ масла. Качества масла превосходны. Думаемъ, недалеко то будущее, когда Правительство обратитъ вниманіе на это самородное богатство, приметъ мѣры къ охранѣ лѣса, дастъ правильную эксплоатацію пользованія кедровникомъ, и полу-

чится масса орѣховъ или масла, готоваго къ отправкѣ. Въ настоящее время можно разсчитывать на 50 тыс. пудовъ орѣховъ, готовыхъ къ вывозу.

„5) Въ мѣстахъ Енисейской губерніи много дикаго звѣря, и потому многіе занимаются звѣроловствомъ. Шкуры звѣрей, за удовлетвореніемъ спроса на Москву (центра переработки пушнины), идутъ за границу, на Лейпцигъ, Гамбургъ, Лондонъ. Можно сказать, цѣна пушнины устанавливается послѣдними рынками, слѣдовательно, удешевленная доставка и сокращеніе пути на провозъ пушнины оживитъ и усилитъ звѣроловство. Такого груза можетъ быть до 50 тыс. пудовъ.

„6) Сибирь настолько богата лѣсомъ, что одинъ вывозъ его можетъ занять всѣ предполагаемые рейсы, лишь бы было требованіе. Лѣса въ Сибири, произрастая большею частію на возвышенностяхъ, отличаются прочностью, чистотою и красотою. Даже мелкіе породы лѣса: кустарникъ, черемушникъ, тальникъ, рябинникъ, употребляемые на подѣлки въ Сибири, могутъ имѣть сбытъ на европейскихъ рынкахъ. Продукты лѣса: смола, деготь, скипидаръ, тоже могутъ быть вывозимы въ потребномъ количествѣ, т.-е. по спросу ихъ.

„7) Рѣка Енисей пересѣкаетъ Сибирскую желѣзную дорогу по разстоянію отъ Петербурга до Тихаго океана, на половинѣ. Дорога эта вызоветъ движеніе грузовъ по ней въ Европу со всего востока, каковой не преминетъ воспользоваться дешевизной провоза моремъ, лишь бы путь этотъ былъ обезпеченный, вѣрный. Такихъ грузовъ, провозныхъ на Енисей и вывозныхъ черезъ него, можетъ быть масса, опредѣлить величину коей не беремся.

„8) Въ Енисейской губерніи есть много металловъ и минераловъ. Залежи рудъ желѣза, мѣди приходится оставить въ покоѣ, до болѣе отдаленныхъ дней, когда появятся капиталы, чтобы соперничать съ добычею металловъ въ Россіи и за границей; минералы же могутъ быть предметомъ вывоза, какъ не требующіе при разработкѣ большихъ капиталовъ; къ такимъ минераламъ относимъ: каменный уголь, графитъ, слюду, мраморъ, запасы которыхъ громадны.

„9). Не можемъ не указать на курьезный предметъ вывоза изъ Красноярска лома мѣди. Здѣсь ломъ мѣди покупается по 7 копѣекъ за фунтъ, и, чтобы провозъ ея до Европы былъ дешевый, ее отправляли во Владивостокъ, а оттуда она шла моремъ вокругъ Азіи. Этотъ фактъ иллюстрируетъ, до чего удешевляется доставка водой противу сухопутной.

„Вообще же, при разрѣшеніи поставленнаго Его Превосходительствомъ вице-адмираломъ Макаровымъ вопроса долженъ имѣть громадное значеніе отвѣтъ на то, какіе именно предметы будетъ разрѣшено вывозить изъ Енисейской губерніи морскимъ путемъ; мы могли только отчасти намѣтить предметы отпуска.

„Его Превосходительству г. вице-адмиралу Макарову нелишнее

имѣть въ виду работы мѣстной администраціи (въ бывшемъ Губернскомъ Совѣтѣ), производившіяся по поводу первоначальной попытки англичанъ завязать сношенія съ Сибирью чрезъ Ледовитый океанъ".

Въ вышеприведенной запискѣ нѣтъ преувеличеній. Цифры предполагаемыхъ ввоза и вывоза даны скромныя, но и онѣ уже достаточны, чтобы начать дѣло, а потомъ оно само собою разовьется.

Для успѣха пароходства надо имѣть одинъ грузъ основной; такимъ грузомъ для вывоза съ р. Енисея, полагаю, слѣдуетъ считать лѣсъ. Низовья Енисея и притоки его богаты лѣсомъ, и такъ какъ ссыльно-каторжныхъ тамъ нѣтъ, то лѣса еще не уничтожены пожарами. Мнѣ говорили мѣстные купцы, что какъ только будетъ создаваться морской путь, то они готовы устроить отпускъ лѣса.

На Енисеѣ большое изобиліе лѣсовъ. Въ Енисейскѣ бревна сосноваго строительнаго лѣса 5-ти вершковаго 5-ти саженнаго и 7-ми вершковаго 3-хъ саженнаго можно получить гуртомъ по цѣнѣ отъ 60 до 80 коп. бревно. Въ этихъ бревнахъ приблизительно 30% окажется такъ называемаго кандоваго лѣса, т. е. мелкослойной красной сосны, растущей на сухомъ мѣстѣ. Я видѣлъ этотъ лѣсъ въ распиленномъ видѣ, и мнѣ онъ показался очень хорошимъ.

Лиственница изобилуетъ во многихъ мѣстахъ по Енисею; ее безжалостно рубятъ на дрова, причемъ получается отличный горючій матеріалъ. Въ постройкахъ домовъ она идетъ на нижніе вѣнцы, ибо она не боится сырости. Вообще же лѣсъ идетъ сплавомъ, а лиственница тонетъ и ее можно сплавлять лишь съ другими породами, по разсчету, два сосновыхъ бревна на одно лиственничное.

Притоки Енисея—Нижняя и Средняя Тунгузка также изобилуютъ лѣсами, но послѣдніе оттуда не сплавляются, ибо пока болѣе населенныя рѣки: Ангара и Илимъ весьма обильны лѣсами и могутъ удовлетворить какую угодно потребность.

Дуба, граба и другихъ твердыхъ породъ по Енисею не имѣется, но дешевыхъ породъ тамъ большое изобиліе.

Во время моего пребыванія въ Вардэ, какъ я уже упоминалъ, ко мнѣ приходилъ познакомиться г. Lidbaek, представитель фирмы, которая заключила въ этомъ году договоръ на вывозъ за границу лѣса съ р. Печоры. Онъ сказалъ мнѣ, что лѣса въ Финляндіи, Швеціи и другихъ мѣстахъ настолько уже вырублены, что приходится искать новыхъ лѣсныхъ районовъ, что рѣка Печора ихъ удовлетворить вполнѣ не можетъ, и что они съ нетерпѣніемъ

ждутъ, когда откроется дешевый путь на Енисей, бассейнъ котораго можетъ дать огромное количество лѣса. Вышеприведеннымъ я хочу лишь показать, что спросъ на лѣсъ есть, и что лѣсъ, для торговли съ бассейномъ р. Енисея, можно принять за основной грузъ.

Изъ минеральныхъ богатствъ за границу можетъ пойти очень многое. Вице-директоръ Лѣсного Департамента статскій совѣтникъ Троицкій, объѣхавшій въ это лѣто земли, лежащія въ верховьяхъ Енисея, указалъ мнѣ на богатство мрамора, залегающаго въ 30-ти верстахъ отъ рѣки. Мраморъ, по отзыву спеціалистовъ, безподобный; имѣется, какъ чисто бѣлый, такъ и съ различными оттѣнками весьма краснваго рисунка. Говорятъ, что онъ полируется очень хорошо.

Берега рѣки Нижней Тунгузки весьма богаты минералами различныхъ породъ. О самой рѣкѣ и быстротѣ ея теченія и пр. трудностяхъ плаванія по ней, существуютъ различныя повѣрья. Такъ, разсказываютъ, что есть такія мѣста, гдѣ лодку втягиваетъ на дно. Такіе разсказы не останавливаютъ однако предпринимателей, и въ минувшемъ году одинъ изъ нихъ перетащилъ паровой катеръ съ Лены (неподалеку отъ Киренска) на верховье рѣки Нижней Тунгузки и съ этимъ катеромъ спустился благополучно по рѣкѣ до самаго ея устья, что составляетъ, какъ говорятъ, свыше 3000 верстъ. Отсюда паровой катеръ отправился вверхъ по Енисею, повернулъ въ Ангару, гдѣ и потерпѣлъ крушеніе.

Мнѣ не удалось узнать никакихъ подробностей объ этомъ предпріятіи, но фактъ, что паровой катеръ прошелъ всю Нижнюю Тунгузку, показываетъ, что сплавъ возможенъ повсюду, а по собраннымъ Кривошапкинымъ, Третьяковымъ и другими лицами свѣдѣніямъ, казаки подымали бичевой хлѣбъ по Нижней Тунгузкѣ на тысячи верстъ. По даннымъ Министерства Путей Сообщенія, названная рѣка сплавная на протяженіи 2750 верстъ, и такъ какъ рѣка эта изобилуетъ лѣсомъ, то доставка минеральныхъ богатствъ оттуда на морской перегрузочный пунктъ будетъ дешева. Слѣдовательно, условія для эксплоатаціи этихъ богатствъ весьма выгодны.

Графитъ встрѣчается по притокамъ Енисея въ разныхъ мѣстахъ. Нашъ извѣстный дѣятель по сѣверу, М. Сидоровъ, вывозилъ партіи этого матеріала и за границу и на наши Уральскіе и Обу-

ховскій заводы. Попадались партіи графита хорошаго качества и партіи дурного, что весьма понятно при эксплоатаціи, имѣвшей исключительно случайный характеръ. Самыя богатыя залежи находятся, какъ было сказано выше, по Нижней Тунгузкѣ, въ 400 верстахъ отъ ея впаденія въ рѣку Енисей. Весьма мощный пластъ выходитъ къ самой рѣкѣ, начинаясь въ 7 саж. отъ береговой черты. Пластъ тянется на 150 саж. вдоль берега и имѣетъ ширину въ 40 саж. Добыча этого графита сводится къ тому, чтобы его ломать и класть въ баржу. Рѣка въ этомъ мѣстѣ судоходна все лѣто, слѣдовательно, графитъ можно вывезти по чрезвычайно дешевой цѣнѣ.

Въ книгѣ М. Сидорова „Сѣверъ Россіи“ данъ химическій анализъ этого графита по опредѣленію, сдѣланному въ 3 различныхъ мѣстахъ. На Златоустовскомъ заводѣ на Уралѣ стоимость его опредѣлили отъ 2 руб. 25 коп. до 3 руб. 80 коп. за пудъ, а добыча его и укладка на баржу не можетъ обойтись дороже нѣсколькихъ копеекъ на пудъ.

Рыба въ настоящее время добывается въ тѣхъ размѣрахъ, въ которыхъ можно ей найти сбытъ, не выходя изъ енисейскаго бассейна. Вся добыча рыбы простирается приблизительно только до 160 тысячъ пудовъ въ годъ. Цѣны на рыбу колеблются въ зависимости отъ спроса. Въ прошломъ году, когда въ Красноярскѣ и другихъ ближайшихъ мѣстахъ было большое число рабочихъ на постройкѣ желѣзной дороги, цѣна на рыбу очень поднялась, а въ нынѣшнемъ году она значительно ниже. Рыба засаливается исключительно въ простыхъ обрѣзахъ и въ этомъ видѣ идетъ въ продажу; но Енисей изобилуетъ осетрами, стерлядью, нельмою и другими безподобными сортами рыбъ, которые могли бы идти въ продажу и въ болѣе совершенной заготовкѣ и укупоркѣ. Открытіе морского пути можетъ дать толчекъ этому дѣлу. На сліяніи рѣкъ Иртышъ и Обь, въ Самаровѣ, купецъ Земцовъ открылъ заготовленіе стерляди и другихъ породъ рыбъ въ жестяныхъ банкахъ. Приготовленіе металлическихъ банокъ требуетъ очень несложнаго устройства, и все дѣло очень просто. На уступленной нами Соединеннымъ Штатамъ Аляскѣ заготовляется огромное количество лососины, при чемъ имя „Аляска“ и рисунокъ алеута на этикетѣ служатъ какъ бы доказательствомъ лучшаго сорта этой рыбы. Лососину въ банкахъ съ надписью „Аляска“ можно найти во всѣхъ частяхъ свѣта.

По отношенію къ рыбѣ можно придти къ заключенію, что она составитъ нѣкоторый грузъ даже въ первые годы. Теперь находятъ выгоднымъ рыбу, заготовленную въ прокъ въ Архангельскѣ, везти морскимъ путемъ въ Петербургъ. Изъ Архангельска идетъ, по преимуществу, рыба морская, тогда какъ Енисей изобилуетъ рѣчною рыбою. Думаю, что не будетъ ошибкою разсчитывать на 20—30 тысячъ пудовъ рыбы въ годъ съ р. Енисея, хотя нѣтъ ничего невѣроятнаго, что это дѣло приметъ бо́льшіе размѣры.

Относительно ввоза на рѣку Енисей можно сказать то же, что и относительно ввоза на р. Обь. Даже надо думать, что вслѣдствіе бо́льшей отдаленности Енисея отъ Европы по желѣзнымъ дорогамъ, ввозъ на р. Енисей морскимъ путемъ будетъ болѣе выгоденъ, чѣмъ ввозъ въ Обь, тѣмъ не менѣе, предполагая отсутствіе таможенныхъ льготъ, нельзя указать на какой-нибудь основной грузъ, и надо думать, что для начала дѣла придется довольствоваться разными предметами ввоза, какъ-то машины и проч.

Какъ было сказано выше, количество грузовъ въ енисейскомъ бассейнѣ гораздо меньше, чѣмъ въ обскомъ. Если бы открытіе морского пути на Енисей и Обь вызвало вдвое бо́льшій расходъ, чѣмъ открытіе пути на одну Обь, то было бы осторожнѣе начать съ послѣдняго пути, но на дѣлѣ выходитъ иначе. Чтобы имѣть обезпеченное плаваніе по Карскому морю, нужно построить, какъ будетъ указано ниже, два ледокола съ совокупною силою въ 15.000 лошадей. Углубленіе на перегрузочномъ пунктѣ въ Обь допускаетъ лишь осадку въ 14 футъ, при которой мо́жно имѣть ледоколъ не болѣе 5000 индикаторныхъ силъ. Недостающія 10.000 силъ будутъ на ледоколѣ, сидящемъ въ полномъ грузу 25 футъ, и этотъ ледоколъ, по своему углубленію, подходитъ къ рѣкѣ Енисей. Также надо имѣть въ виду, что глубокосидящіе ледоколы въ толстыхъ льдахъ Карскаго моря будутъ имѣть бо́льшую силу, чѣмъ мелкосидящіе и, слѣдовательно, постройка глубокосидящаго ледокола есть необходимость. Если онъ построенъ, то раціонально пользоваться имъ для рѣки Енисей, которая по богатствамъ, расположеннымъ на ней самой и ея огромныхъ притокахъ Ангарѣ, Средней Тунгузкѣ и Нижней Тунгузкѣ обѣщаетъ колоссальное развитіе въ недалекомъ будущемъ.

Есть еще одно весьма важное обстоятельство, въ силу котораго морской путь принесетъ большую пользу. Низовья рѣкъ Оби

и Енисея совсѣмъ лишены средствъ сообщенія, вслѣдствіе чего эти края, одаренные большими минеральными, лѣсными и рыбными богатствами, не эксплоатируются и даже не изслѣдуются. Тотъ, кто пожелалъ бы ознакомиться съ этими мѣстами, долженъ бы былъ нанять пароходъ. Дѣло будетъ оставаться въ прежнемъ положеніи, пока не будетъ по рѣкамъ Оби и Енисею, въ низовьяхъ, открыто срочное грузовое пароходство. Разумѣется, назначивъ хорошую субсидію, можно привлечь пароходовладѣльцевъ къ открытію движенія по рѣкамъ Оби и Енисею къ ихъ устьямъ, но надо мириться съ тѣмъ, что въ первые годы на пароходахъ этихъ почти не будетъ пассажировъ и пойдетъ весьма мало грузовъ.

Если откроется морской путь на Обь и Енисей, то рѣчнымъ пароходамъ, везущимъ грузъ на взморье и обратно, надо вмѣнить въ обязанность останавливаться и принимать грузы вездѣ, гдѣ то потребуется, и этимъ дать возможность кому угодно ѣхать въ низовья названныхъ рѣкъ и открывать тамъ всякія отрасли промышленности.

Многія изъ лицъ, съ которыми мнѣ пришлось разговаривать о морскомъ пути и грузахъ для него, высказались въ томъ смыслѣ, что теперь точно предвидѣть, какіе грузы пойдутъ, невозможно, но одинъ фактъ на лицо, что всякій разъ, когда открывали рейсы по рѣкѣ, то грузовъ не предвидѣлось, а между тѣмъ, въ ближайшіе же годы являлось такое количество грузовъ, что приходилось сейчасъ же увеличивать число пароходовъ.

Также думали, что Великая Сибирская дорога не будетъ имѣть достаточно груза, а теперь уже очевидно, что даже для мѣстныхъ потребностей въ нѣкоторыхъ мѣстахъ одной пары рельсовъ едва ли будетъ достаточно.

Изъ всего сказаннаго выше истекаетъ заключеніе, что морской путь на рѣку Обь вызывается назрѣвшею уже огромною потребностью въ непосредственномъ обмѣнѣ товаровъ западной Сибири съ Европою.

Бассейнъ рѣки Енисея имѣетъ гораздо меньше грузовъ, чѣмъ обскій, но достаточно для начала непосредственныхъ сношеній съ Европой.

Открытіе морского пути на Обь и Енисей поведетъ къ установленію правильнаго пароходства по всей длинѣ этихъ рѣкъ, что окажетъ крупное вліяніе на развитіе всей сѣверной Сибири.

Очевидно, что необходимо устроить дешевый морской путь на рѣки Обь и Енисей. Единственное препятствіе къ этому составляютъ льды Карскаго моря. Обыкновенно къ августу льды эти или совершенно исчезаютъ или ихъ становится такъ мало, что они не препятствуютъ плаванію, поэтому обыкновенно одинъ морской рейсъ удавалось дѣлать безпрепятственно. Но если остаться при одномъ рейсѣ, то расходы на перевозку грузовъ будутъ такъ велики, что придется сохранить высокій фрахтъ, котораго не выдерживаютъ малоцѣнныя произведенія нашей Сибири. Выше мною перечислены причины, почему перевозка однимъ рейсомъ дорога: приходится нанимать пароходы къ опредѣленному сроку, собирать ихъ всѣ въ одинъ пунктъ, приходить въ устья рѣкъ въ большомъ числѣ сразу, заготовляя ко дню прихода рѣчные пароходы, баржи, людей и проч.

Все это вызываетъ большіе непроизводительные расходы, между тѣмъ нельзя съ полною увѣренностью сказать, что и въ августѣ всегда море свободно отъ льда. Такъ, въ 1862 году лейтенантъ П. П. Крузенштернъ по порученію М. Сидорова отправился на шкунѣ *Ермакъ* въ Карское море. 14 августа Крузенштернъ благополучно прошелъ Югорскій Шаръ, но затѣмъ его зажало во льды и понесло по направленію къ полуострову Ялмалъ. Очевидно, въ это время льды были очень сильны, такъ какъ шкуну сильно сдавливало. 9 сентября Крузенштернъ долженъ былъ оставить *Ермакъ* и пробираться съ командою на Ялмалъ. Слѣдовательно, въ этомъ году въ августѣ мѣсяцѣ было большое скопленіе льдовъ, такъ что, еслибы пришлось пробиваться съ обыкновенными пароходами, то командиры ихъ, вѣроятно, отказались бы идти.

Поэтому, даже при одномъ рейсѣ на Енисей, необходимо сопровождать караванъ сильнымъ ледоколомъ, ибо, въ противномъ случаѣ, можно не пройти Карское море, что вызоветъ большія денежныя потери. Придется всѣ корабли вернуть назадъ въ европейскіе порты, сложить грузъ на цѣлый годъ и, все-таки, заплатить какъ расходы всѣхъ морскихъ пароходовъ, такъ и расходы по рѣчной перевозкѣ. Если такой случай произойдетъ, то на будущіе годы охотниковъ посылать на свой рискъ пароходъ въ сибирскія рѣки едва ли найдется *).

Можетъ произойти и другой случай, еще болѣе прискорбный, а именно, что пароходы, не сопровождаемые ледоколомъ, пройдутъ

*) Эти опасенія, высказанныя мною въ 1897 г., подтвердились въ 1899 г.

въ сибирскія рѣки благополучно, а ко времени ихъ возвращенія юго-западная часть Карскаго моря окажется загроможденною льдами. Положеніе пароходовъ сдѣлается безвыходнымъ.

Чтобы, дѣлая даже одинъ рейсъ на Енисей, быть увѣреннымъ въ успѣхѣ, надо, чтобы караванъ судовъ сопровождался сильнымъ ледоколомъ, который могъ бы выручить суда, въ случаѣ встрѣчи со льдами. Страховыя компаніи берутъ высокую премію за плаваніе къ сибирскимъ рѣкамъ, но и онѣ требуютъ, чтобы были конвоиры. Моряки старой школы увѣряли, что желѣзо и сталь не годятся для борьбы со льдами, а потому страховыя компаніи требуютъ, чтобы караванъ судовъ сопровождался деревянными конвоирами. Эти конвоиры, правда, окованы желѣзомъ въ носовой части и не боятся ударять въ ледъ, но машины ихъ такъ слабосильны, что они не въ состояніи разсѣкать льдины съ такимъ успѣхомъ, какой требуется для грузового движенія и могутъ лишь пробираться, стараясь, гдѣ необходимо, расталкивать льдины. По сіе время они ходили лишь такъ сказать, для проформы.

Между тѣмъ, дѣло ледоколовъ развивается, сталь давно уже вытѣснила дерево, а сильныя машины даютъ возможность разсѣкать ледъ какой угодно толщины. Очевидно, ледоколъ-конвоиръ долженъ быть стальной и имѣть сильную машину, а если такой ледоколъ-конвоиръ будетъ построенъ, то онъ можетъ быть окажется способнымъ разсѣкать льдины Карскаго моря не только въ августѣ, но и въ іюнѣ мѣсяцѣ, и тогда возможно сдѣлать не одинъ, а четыре рейса на Енисей. Всѣ расходы распредѣляются уже на четыре рейса, а потому явится возможность установить дешевый фрахтъ на грузъ.

Дѣло, слѣдовательно, сводится къ тому, можно ли большимъ ледоколомъ прокладывать путь черезъ льды Карскаго моря, и могутъ-ли по этому проложенному пути слѣдовать обыкновенные или спеціальные грузовые пароходы.

Вопросъ о томъ, можетъ ли пробиваться ледоколъ черезъ плавучіе льды слѣдуетъ разсмотрѣть для самыхъ трудныхъ условій, а именно, для Ледовитаго океана. Если тамъ, гдѣ льды многолѣтніе, онъ можетъ пробиться, то и въ Карскомъ морѣ, гдѣ льды одноголовалые, онъ тоже можетъ пробиться.

По вопросу о крѣпости полярныхъ льдовъ, я во время этого путешествія бесѣдовалъ со многими авторитетными лицами, и разговоръ съ ними приведенъ мною въ началѣ этой главы.

Вопросъ о томъ, могутъ ли обыкновенные желѣзные пароходы безопасно слѣдовать за ледоколами, представляетъ чрезвычайную важность и подлежитъ изученію съ точки зрѣнія технической. Во всѣхъ портахъ, гдѣ есть ледоколы, пароходы слѣдуютъ за ними, но въ нѣкоторыхъ портахъ они иногда повреждаются. Такъ, въ Ревель въ минувшую зиму 1896—7 года мѣстнымъ ледоколомъ проведенъ 81 пароходъ, изъ которыхъ 8 получили поврежденія, а одинъ затонулъ. Въ Гангэ льдовъ набиваетъ не меньше, чѣмъ въ Ревелѣ, между тѣмъ, пароходы ходятъ туда постоянно и не повреждаются. Пароходъ *Рюрикъ*, постоянно ходящій въ Гангэ, въ прошломъ году застрялъ въ льду и такъ оставался въ теченіе 3-хъ недѣль, но поврежденій не получилъ. Капитанъ 1-го ранга Шеманъ говорилъ мнѣ, что былъ случай, когда ледоколъ по слабости своей не могъ пробиваться черезъ ледъ, и шедшій сзади его пароходъ такъ сжало льдомъ, что у борта его скопилась цѣлая гора. Пароходъ, однако же, оказался неповрежденнымъ. Нѣкоторые изъ пароходовъ, ходящихъ зимой въ Гангэ, построены прочнѣе обыкновеннаго, и, можетъ быть, слѣдуетъ принять за правило, что пароходы, предназначенные идти за ледоколами, должны быть построены крѣпче.

Надо думать, что чѣмъ сильнѣе ледоколъ, тѣмъ легче пароходу, который за нимъ идетъ. Пароходы страдаютъ, главнымъ образомъ, тогда, когда ледоколъ не можетъ слѣдовать безостановочно. Пароходъ не страдаетъ отъ кусковъ льда, а только отъ ударовъ въ сплошной ледъ, но когда пароходъ слѣдуетъ за ледоколомъ безъ остановки, то ему нѣтъ причинъ ударяться въ сплошной ледъ.

Пароходу будетъ еще легче, если онъ пойдетъ вплотную къ ледоколу, ибо, какъ видно изъ описанія инженера Рутковскаго, при слѣдованіи ледокола американской системы *St. Marie*, разбитыя винтомъ и корпусомъ льдины выходили на поверхность болѣе чѣмъ на полдлины корпуса сзади ледокола.

Чѣмъ шире ледоколъ, тѣмъ шире будетъ взломанная полоса, тѣмъ легче пароходу пройти, не ударяя въ цѣльный ледъ. Чѣмъ больше у ледокола винтовъ, тѣмъ болѣе будетъ раздробленъ ледъ и тѣмъ меньше шансовъ поврежденія идущему за ледоколомъ пароходу.

Въ Карскомъ морѣ ледъ соленоводный, а такой ледъ, по мнѣнію различныхъ авторитетовъ, значительно слабѣе льда прѣсноводнаго. Промысловыя суда, какъ говорилось выше, подъ всѣми пару-

сами и парами ударяютъ безнаказанно въ соленоводный ледъ, между тѣмъ, тѣ же суда тщательно избѣгаютъ всякаго прикосновенія къ льдамъ прѣсноводнымъ, которые, какъ мнѣ говорили, легко отличаются отъ первыхъ по своему синему цвѣту.

Подводя итоги всему сказанному выше, можно придти къ заключенію, что даже противъ льдовъ Ледовитаго океана можно въ концѣ лѣта бороться при посредствѣ ледоколовъ, что же касается Карскаго моря, то въ немъ льды, вѣроятно, поборимы съ іюня по сентябрь. Плаваніе по Карскому морю есть вопросъ силы и средствъ, а не вопросъ возможности.

Желательно, чтобы морской путь на Обь и Енисей соотвѣтствовалъ навигаціонному періоду этихъ рѣкъ. Обь и Енисей текутъ съ юга на сѣверъ, а потому вскрытіе ихъ въ верховьяхъ происходитъ гораздо раньше, чѣмъ внизу, а замерзаніе гораздо позже. Навигаціонный періодъ въ верховьяхъ продолжительнѣе, чѣмъ въ низовьяхъ, а потому морской путь долженъ соотвѣтствовать продолжительности навигаціи въ низовьяхъ.

Въ книгѣ М. А. Рыкачева даны слѣдующія времена вскрытій Енисея, приводимыя ниже по старому стилю:

у Минусинска	на широтѣ	53°42′	— апр.	18
„ Красноярска	„	56°11′	„	19
„ Енисейска	„	57°42′	„	25

О мѣстахъ, лежащихъ далѣе Туруханска, мною собраны свѣдѣнія путемъ опроса, и, кромѣ того, привожу выборку изъ книги П. И. Третьякова „Туруханскій край“. При устьѣ Подкаменной Тунгузки, въ 460 верст. отъ Енисейска, по Третьякову, Енисей вскрывается 16 апрѣля—2 мая, въ 800 верстахъ ниже Енисейска вскрывается отъ 18—25 мая, у Селиванихи, которая лежитъ на Енисеѣ близъ Туруханска, въ 1084 верстахъ отъ Енисейска, мѣстные жители говорятъ, что Енисей вскрывается между 6 и 20 мая, и что ледъ имѣетъ толщину 2 аршина.

Въ Ермаковѣ, въ 1250 верстахъ отъ Енисейска, говорятъ, что Енисей вскрывается передъ Николинымъ днемъ, т. е. 6 мая; толщина льда $1^1/_2$ арш.

У Дудинки ($69^1/_2{}^0$ широты), въ 1620 верстахъ отъ Енисейска, говорятъ, что Енисей вскрывается не позже 27 мая и что 7 — 10 іюня обыкновенно приходитъ сверху первый пароходъ рыбопромыш-

ленниковъ. По Третьякову, у Дудинки Енисей вскрывается между 25 мая и 5 іюня.

Въ Казанцевѣ, въ 1750 верстахъ отъ Енисейска, говорятъ, что рѣка вскрывается около 4 іюня, и 17 іюня приходитъ первый пароходъ. Здѣсь чувствуются, по словамъ жителей, морскіе приливы и отливы, но вода никогда солоноватой не бываетъ.

Устье Енисея, по Третьякову, вскрывается 12—20 іюня.

Во время зимовки шкуны *Сѣверное Сіяніе* М. Сидорова неподалеку Большебреховской протоки въ 70° широты, въ 1860 верстахъ отъ Енисейска и въ 130 верстахъ отъ Гольчихи, 1 іюня (1877 г.) стала прибывать вода, 6-го тронулся ледъ, и въ теченіе восьми сутокъ стояла такая высокая вода, что люди сидѣли на кровлѣ.

Согласно свѣдѣніямъ, собраннымъ при описаніи береговъ въ минувшемъ столѣтіи, заливъ у Гольчихи вскрывается 10 іюня, а море у устьевъ рѣки Енисея между 20 іюня и 1 іюля.

(Всѣ числа здѣсь даны по старому стилю).

Изъ всѣхъ перечисленныхъ свѣдѣній видно, что задержку въ открытіи навигаціи слѣдуетъ ожидать въ самомъ устьѣ у перегрузочнаго пункта и можно считать 17 іюня подходящимъ днемъ для первоначальнаго сбора на перегрузочномъ пунктѣ, какъ ледоколовъ, идущихъ съ моря, такъ и рѣчныхъ пароходовъ и баржъ. Послѣднимъ придется выходить изъ Красноярска 5 іюня и, слѣдовательно, они имѣютъ передъ рейсомъ на устье цѣлый мѣсяцъ большой воды, послѣ вскрытія верховьевъ, чтобы сходить за грузомъ въ Минусинскъ и въ другія мѣста, куда обстоятельства потребуютъ.

Наши изслѣдователи прошлаго столѣтія говорили, что море у устья рѣки Енисея замерзаетъ между 1 октября и 10 ноября.

У Третьякова говорится, что устье Енисея замерзаетъ между 1 и 20 октября.

На яхтѣ *Сѣверное Сіяніе*, зимовавшей въ островахъ у Большебреховской протоки, наблюдали замерзаніе 4 октября.

У Дудинки, въ 1620 верстахъ отъ Енисейска, по Третьякову, Енисей замерзаетъ между 25 сентября и 5 октября.

У Селиваниxи, въ 1084 верстахъ отъ Енисейска, согласно показаніямъ мѣстныхъ жителей, Енисей становится 15 октября, но ледоходъ начинается 1-го.

По Третьякову, въ селѣ Монастырскомъ, въ 1060 верстахъ отъ Енисейска, рѣка замерзаетъ между 5 и 15 октября. Среднее замер-

заніе, по Рыкачеву, у Туруханска октября 19, у Енисейска—ноября 5, у Красноярска—ноября 1, и у Минусинска—ноября 11.

Изъ вышеприведеннаго перечня видно, что для транзитнаго пути особенное ограниченіе навигаціи будетъ не съ морской стороны, а съ рѣчной. Если допустить, что въ теченіе недѣли до замерзанія несетъ шугу, то 15 сентября (стараго стиля) надо признать послѣднимъ срокомъ для выхода рѣчныхъ пароходовъ съ баржами въ послѣдній разъ изъ перегрузочнаго пункта. Какъ только они благополучно вышли изъ устья, то дойдутъ до Красноярска, гдѣ замерзаніе происходитъ 1 ноября.

Будетъ, однако же, надежнѣе послѣдній рейсъ не откладывать до столь поздняго времени и выходить съ перегрузочнаго пункта не позже 5 сентября.

Обь у Барнаула, въ широтѣ 53° 20′, вскрывается апрѣля 14.

У Колывани, въ широтѣ 55° 21′, апрѣля 22.

У Обдорска, въ широтѣ 66° 31′, мая 23.

Бухта Находка, по словамъ г. Вардропера, 15 іюня бываетъ свободна отъ льда.

Рѣка Обь у Барнаула замерзаетъ 28 октября. У Колывани тоже 28 октября. У Обдорска 16 октября. Г. Вардропперъ разсказывалъ, что однажды онъ вошелъ изъ Обской губы въ рѣку Обь 21 сентября, 24 пришелъ въ Обдорскъ и 6 октября пришелъ въ Тобольскъ.

Надо считать, что 15 сентября есть послѣдній срокъ для выхода изъ Находки, но было бы еще лучше выходить послѣднимъ рейсомъ, какъ изъ Находки, такъ и изъ Бреховскихъ острововъ не позже 5 сентября.

Исходя изъ того предположенія, что къ устьямъ Оби и Енисея надо подходить первымъ рейсомъ не ранѣе 17 іюня, ледоколы и конвоируемыя ими суда должны выйти изъ Екатерининской гавани 7 іюня. Первый рейсъ надо предположить самымъ продолжительнымъ; въ немъ на переходъ отъ Екатерининской гавани до устьевъ рѣкъ положено 10 дней, на обратный рейсъ 7 дней и на перегрузку въ устьяхъ рѣкъ 6 дней, въ Екатерининской гавани 5 дней. Послѣдующіе рейсы можно повести по разсчету 6 дней на переходы, что соотвѣтствуетъ $8^1/_2$ узламъ хода, и по 5 дней на перегрузку итого 22 дня. Придерживаясь этого разсчета, ледоколы выйдутъ изъ Екатерининской гавани:

во второй рейсъ 6 іюля
въ третій „ 28 „
„ четвертый „ 19 августа.

Въ послѣдній рейсъ и ледоколы и рѣчные пароходы оставятъ перегрузочные пункты на Оби и Енисеѣ 31 августа, слѣдовательно, будетъ еще 5 дней запасныхъ до 5 сентября.

Обсудивъ всѣ данныя, собранныя мною о льдахъ Карскаго моря и морской торговлѣ къ устью нашихъ великихъ сибирскихъ рѣкъ я пришелъ къ заключенію, что для установленія надежнаго морского пути необходимо имѣть, какъ я думалъ и прежде, два ледокола, но собранныя данныя показали мнѣ, что количество силы, потребной для движенія судна черезъ полярные льды, менѣе, чѣмъ я прежде разсчитывалъ. Прежде я полагалъ, что на сообщеніе съ Енисеемъ и Обью надо поставить 2 ледокола въ 10.000 силъ каждый, теперь же я полагаю, что можно ограничиться однимъ ледоломъ въ 10.000 силъ и однимъ ледоломъ въ 5000 силъ.

Первый изъ этихъ ледоколовъ для рѣки Енисей предназначается для того, чтобы лѣтомъ поддерживать сообщеніе между Екатерининскою гаванью и р. Енисеемъ. Онъ можетъ сдѣлать, какъ было сказано выше, четыре рейса. Зимою ледоколъ проводитъ суда изъ Балтійскаго моря въ Петербургъ; онъ начинаетъ свои рейсы 5 ноября, при чемъ до 1 января ему придется проводить пароходы не далѣе 100 миль, а именно до Гогланда. Во вторую половину зимы онъ водитъ ихъ на разстояніи 200 миль, доводя до меридіана Балтійскаго порта. Всего онъ можетъ сдѣлать 24 еженедѣльныхъ рейса. Весною большой ледоколъ проводитъ въ теченіе трёхъ недѣль чрезъ горло Бѣлаго моря пароходы, идущіе въ Архангельскъ.

Такой ледоколъ долженъ имѣть 10.000 силъ, 6000 тоннъ и, работая по проводкѣ судовъ въ Петербургъ при 300 тоннахъ угля, сидѣть не болѣе 19 футъ. Его грузоподъемная способность должна быть 1800 тоннъ, и количество груза, которое онъ можетъ поднять на себя, будетъ зависѣть отъ количества угля, съ которымъ ему придется ходить. Вѣроятно, въ среднемъ онъ повезетъ на себѣ на Енисей и обратно по 1000 тоннъ.

Второй ледоколъ предназначается, чтобы поддерживать лѣтомъ сообщеніе съ рѣкою Обью, проходя Карское море за первымъ ледоколомъ и дѣлая четыре рейса. Зимою этотъ второй ледоколъ проводитъ суда изъ Балтійскаго моря въ Ригу и обратно. Онъ начинаетъ

свои рейсы 12 ноября и дѣлаетъ 22 еженедѣльныхъ рейса. Осенью онъ помогаетъ пароходамъ выйти изъ Сѣверной Двины въ Бѣлое море, которое замерзаетъ лишь къ январю мѣсяцу. Онъ работаетъ здѣсь по 25 октября, когда уходитъ послѣднимъ рейсомъ по Мурманскому берегу и далѣе въ Ригу.

Второй ледоколъ долженъ имѣть машину въ 5000 силъ, водоизмѣщеніе при полномъ грузѣ 3000 тоннъ, при этомъ осадку не болѣе 14 футъ, ибо такая осадка требуется для перегрузочнаго пункта въ рѣкѣ Оби. Его грузоподъемная способность для угля и груза должна быть 750 тоннъ, но груза на Обь онъ, вѣроятно, повезетъ въ каждый рейсъ не болѣе 250 тоннъ. Такъ какъ второй ледоколъ долженъ сидѣть только 14 ф., то онъ на себя груза поднять можетъ очень немного, а потому вмѣстѣ съ нимъ долженъ ходить другой грузовой пароходъ, сидящій при 1500 т. груза 14 ф. и имѣющій машину для 10-ти узловаго хода.

Первый ледоколъ привезетъ 4000 тоннъ въ одну сторону и столько же въ другую. Въ общемъ, онъ привезетъ 8000 тоннъ или полмилліона пудовъ. Въ четыре рейса второй ледоколъ привезетъ 1000 тоннъ въ одну сторону и 1000 въ другую, въ общемъ, 2000 тоннъ или 125.000 пудовъ. Пароходъ, который будетъ при второмъ ледоколѣ, привезетъ 6000 тоннъ въ одну сторону и столько же въ другую, всего 12.000 тоннъ или 750.000 пудовъ.

Все вмѣстѣ это дастъ 1.375.000 пудовъ.

Вышеприведенныя цифры будутъ достаточны для ввоза, но вывозъ, въ особенности съ рѣки Оби, можно дѣлать въ гораздо болѣе значительныхъ размѣрахъ. Если допустить, что вывозъ хлѣба съ Оби будетъ простираться до 5 милліоновъ пудовъ и что на Обь надо посылать пароходы съ углубленіемъ въ 14 футъ и съ подъемною силою въ 1500 тоннъ, то потребуется послать подъ этотъ грузъ 16 пароходовъ, т.-е. по четыре парохода въ каждый рейсъ.

Если придется дѣлать соображенія о покрытіи расходовъ по эксплоатаціи ледоколовъ, то будетъ правильно всѣ издержки разложить пропорціонально полезной работѣ. На Петербургскій портъ придется наложить 47% расходовъ по содержанію перваго ледокола. На Рижскій портъ 47% расходовъ по содержанію второго ледокола. На Архангельскій портъ 6% расходовъ на первый ледоколъ и 6% расходовъ на второй. На грузы, идущіе на рѣки Обь и Енисей, придется наложить 47% расходовъ на оба ледокола.

Расходы на содержаніе парохода въ 1500 тоннъ грузоподъемной силы будутъ сравнительно очень невелики. Пароходъ этотъ можетъ имѣть работу круглый годъ: лѣтомъ, ходя за ледоколомъ къ устью рѣки Оби, а зимою—поддерживая грузовое сообщеніе между европейскими портами, съ одной стороны, и Ригою или Петербургомъ, съ другой.

Желательно установить прямое сообщеніе сибирскихъ рѣкъ съ Европейскими портами непосредственно, но такъ какъ ледоколамъ не слѣдуетъ отлучаться на продолжительное время, то лучше имѣть для нихъ перегрузочныя приспособленія въ Екатерининской гавани.

Хотя Екатерининская гавань проэктирована для мѣстныхъ нуждъ, тѣмъ не менѣе, она вполнѣ удовлетворитъ условіямъ перегрузочнаго пункта для морского пути на Енисей. Бухта довольно просторна, чтобы помѣстить большое число судовъ даже теперь, но когда будутъ положены бочки съ якорями и въ скалы будутъ вдѣланы рымы для ошвартовливанія кораблей, то въ бухтѣ можетъ размѣститься такое число ихъ, до котораго никогда не разовьется сибирская торговля.

Имѣя въ виду, что нѣкоторые товары, идущіе къ сибирскимъ рѣкамъ, обложены таможенною пошлиною, придется рѣшить вопросъ, гдѣ очищать товаръ отъ нихъ. Было бы самое лучшее устроить это на перегрузочныхъ пунктахъ въ устьяхъ рѣкъ, но это повело бы къ большой задержкѣ кораблей, ибо, за невозможностью устроить тамъ пакгаузы, пришлось бы сортировать грузы при ихъ выгрузкѣ, что неизбѣжно задержитъ работу.

Можно предложить два выхода изъ этого затрудненія, а именно: перегрузивъ грузъ въ баржи на перегрузочномъ пунктѣ и запечатавъ трюмы, назначить конвоировъ и досмотрѣть товаръ въ томъ городѣ, куда онъ привезенъ. Можно, однако же, предложить и другой способъ: признать плаваніе между Екатерининскою гаванью и сибирскими рѣками каботажнымъ и, слѣдовательно, доступнымъ лишь для судовъ подъ русскимъ флагомъ, таможенный же досмотръ производить въ Екатерининской гавани. Можно предвидѣть, что ввозъ товаровъ на Енисей не превыситъ провозоспособности 4 рейсовъ большого ледокола, а ввозъ товаровъ на Обь не превыситъ провозоспособности малаго ледокола и одного при немъ парохода въ 1500 тоннъ.

Отъ рѣшенія вопроса, гдѣ будетъ досматриваться грузъ, зависитъ то или другое оборудованіе Екатерининской гавани.

Все изложенное выше можно резюмировать слѣдующимъ образомъ:

1) Необходимъ дешевый морской путь къ устьямъ рѣкъ Оби и Енисея, и

2) Необходимо срочное пароходство по рѣкамъ Обь и Енисей отъ верховьевъ до устья.

И то и другое безъ поддержки правительства немыслимо. Въ настоящее время правительство, для поддержанія морского пути на Обь и Енисей, даетъ большія таможенныя льготы. Въ особенности это чувствительно на кирпичномъ чаѣ. Пошлина на него морскимъ путемъ черезъ Одессу такая же, какъ и на байховый чай, а потому онъ этимъ путемъ не идетъ. Если бы пошлина на кирпичный чай, доставляемый черезъ Одессу или Петербургъ, была на $1^1/_2$ р. дороже, чѣмъ черезъ Обь и Енисей, то онъ весь пошелъ бы дешевымъ путемъ черезъ европейскіе порты, слѣдовательно, правительство на пошлинѣ на чай теряетъ $1^1/_2$ руб. на пудъ. Чая обыкновенно привозится 5000 тоннъ, и это вызываетъ потерю правительства въ 450.000 рублей.

Если бы деньги эти шли на улучшеніе края или его средствъ сообщенія, то было бы не жалко, но именно въ томъ и заключается дѣло, что деньги эти достаются нѣсколькимъ человѣкамъ, участвующимъ въ сѣверномъ плаваніи; главная же часть ихъ идетъ въ руки англійскихъ предпринимателей, но у нихъ не остается, а расходуется ими на фрахтъ пароходовъ, страховыя преміи и прочія статьи, не имѣющія отношенія къ развитію торговыхъ операцій Россіи. Побочные расходы, съ которыми связанъ морской путь на Енисей и Обь, какъ уже говорилось выше, такъ велики, что на нихъ уходитъ вся разница таможенныхъ пошлинъ. Какъ говорятъ, предприниматель изъ всего этого не наживается. Я вѣрю этому, и считаю, что уменьшеніе таможенныхъ льготъ и для него не будетъ непріятно.

Сибири нуженъ дешевый морской путь для вывоза сырья. Если онъ осуществимъ, то слѣдуетъ стараться его устроить, ибо онъ дастъ выходъ нашему сибирскому сырью. Если дешевый морской путь черезъ наши сибирскія рѣки осуществить невозможно, то не стоитъ поддерживать его, ибо по дорогому тарифу можно возить по желѣзной дорогѣ, которую полмилліона лишнихъ пудовъ, идущихъ

въ Сибирь, не затруднитъ. Можно даже сказать, что грузъ, идущій въ Сибирь, для дороги полезенъ, ибо вывозъ изъ Сибири превосходитъ ввозъ, такъ что туда идущіе грузы займутъ пустые вагоны. Поддерживаемый теперь путь есть путь искусственный, и, благодаря разности таможенныхъ пошлинъ, черезъ Карское море везутъ чаи, назначающійся для Оренбургскаго края. Такимъ образомъ, чай этотъ идетъ кругомъ всей Азіи, всей Европы и затѣмъ, пройдя всю рѣку Обь, вступаетъ на желѣзнодорожный путь. Болѣе окружнаго пути трудно себѣ представить.

Что касается срочнаго рѣчного пароходства къ устьямъ рѣкъ Оби и Енисея, то таковое до крайности необходимо. Жителей въ низовьяхъ этихъ рѣкъ немного, но всякихъ богатствъ большое изобиліе, и развитіе этого края мыслимо лишь при установленіи срочнаго пароходства. Нѣтъ нужды вызывать для этого концессіонеровъ изъ столицы: небольшая субсидія правительства мѣстнымъ пароходовладѣльцамъ была бы вполнѣ достаточна, чтобы открыть двухнедѣльное буксирное пароходство, которое дастъ свободный выходъ рыбнымъ и другимъ товарамъ и вызоветъ къ жизни обширный край. Въ случаѣ, если пойдутъ морскимъ путемъ грузы, срочное пароходство получитъ съ нихъ такой заработокъ, который очень подниметъ ихъ дѣла.

Глава VI.

Заказъ и постройка ледокола Ермакъ.

По возвращеніи изъ моей поѣздки, я составилъ отчетъ, который и послужилъ матеріаломъ для предыдущихъ двухъ главъ. Я сохранилъ въ нихъ безъ перемѣны всѣ мои соображенія и дополнилъ лишь повѣствовательную часть. Отчетъ былъ напечатанъ, такъ что если бы потребовалось, то возможно достать его для справки. Онъ отличается отъ предыдущихъ главъ порядкомъ изложенія, а не сутью дѣла. Отчетъ заключалъ въ себѣ предложеніе построить для сибирской торговли и содѣйствія портамъ: Петербургу и Ригѣ ледоколъ въ 10.000 силъ, еще одинъ ледоколъ въ 5000 силъ и пароходъ въ $1^1/_2$ т. тоннъ грузоподъемной силы.

Отчетъ былъ представленъ мною Министру Финансовъ С. Ю. Витте, который пришелъ къ заключенію, что если моя идея вѣрна, то исполненіе ея дастъ большія коммерческія выгоды. По его мнѣнію, первоначально слѣдовало убѣдиться вѣрна ли основная мысль—о возможности при посредствѣ ледоколовъ пробиваться сквозь льды Карскаго моря и Финскаго залива—и съ этой цѣлью построить пробный ледоколъ.

Образована была подъ моимъ предсѣдательствомъ коммиссія для выработки техническихъ условій, которымъ долженъ удовлетворить этотъ ледоколъ. Въ коммиссіи принялъ участіе заслуженный профессоръ Менделѣевъ, и вошли слѣдующія лица: бывшій профессоръ Морской Академіи баронъ Ф. Ф. Врангель, лоцъ-директоръ Княжества Финляндскаго, капитанъ 1-го ранга Шеманъ, который за нѣсколько мѣсяцевъ передъ тѣмъ предсѣдательствовалъ въ коммиссіи,

разработывавшей, по порученію Сената, спесификацію ледокола *Самто* для Гангэ. Главный инспекторъ кораблестроенія П. Е. Кутейниковъ. Помощникъ главнаго инспектора механической части В. И. Афонасьевъ. Старшій инженеръ техническаго отдѣла управленія по сооруженію Сибирской ж. дороги П. К. Янковскій, заказывавшій ледоколъ для озера Байкалъ. Инженеръ Р. И. Рунебергъ, много занимавшійся теоретической разработкой вопроса о ледоколахъ и предлагавшій заграждать Неву у Шлиссельбурга отъ Ладожскаго льда. Кромѣ того, въ засѣданіяхъ коммиссіи принялъ также участіе представитель Министерства Финансовъ.

Коммиссія намѣтила слѣдующія техническія условія, которымъ долженъ былъ удовлетворить ледоколъ:

Ледоколъ долженъ имѣть въ полномъ грузу около 6000 тоннъ водоизмѣщенія. На немъ слѣдуетъ поставить передній винтъ, три заднихъ винта и машины, способныя развивать, при форсированной тягѣ (не болѣе 1 дм. давленія), 10.000 силъ, при одновременномъ дѣйствіи двухъ машинъ переднимъ ходомъ и двухъ машинъ заднимъ ходомъ, а при естественной тягѣ и давленіи воздуха, не выше $^1/_2$ дм. — 8000 силъ. Расходъ угля при ходѣ съ 8000 силами не долженъ превосходить 1,8 русскихъ фунта на индикаторную силу. Уголь-кардифъ.

Шпангоуты ледокола должны имѣть такую форму, чтобы по всей длинѣ, въ предѣлахъ отъ 2 футъ выше грузовой ватеръ-линіи въ серединѣ и трехъ футъ въ носу, уклонъ отъ вертикальной линіи былъ не менѣе 20°, такъ чтобы, въ случаѣ внезапнаго сильнаго сжатія толстымъ, сплошнымъ, зимнимъ льдомъ, корпусъ ледокола не повреждался. Батоксы въ носу должны быть возможно болѣе отлогіе.

Желательно, чтобы ледоколъ, съ 300 тоннами угля, входилъ въ морской каналъ и, слѣдовательно, сидѣлъ съ этимъ грузомъ въ водѣ на ровный киль не болѣе 18 футъ.

Должно быть сдѣлано помѣщеніе для угля на полное количество запаснаго водоизмѣщенія до 6000 тоннъ и еще на 500 тоннъ перегрузки.

Крѣпость набора, обшивки, винтовъ и прочаго должны быть таковы, чтобы ледоколъ могъ съ полнаго передняго или задняго хода ударять зимній ледъ всякой толщины, и при этомъ ничто не должно повреждаться ни въ корпусѣ ни въ машинѣ, равно какъ должны оставаться невредимыми винты и руль.

Ледоколъ долженъ имѣть два дна отъ носовой до кормовой переборки и имѣть не менѣе 7 главныхъ поперечныхъ переборокъ отъ дна до верхней палубы.

При наполненіи двухъ смежныхъ отдѣленій водою, судно должно остаться на водѣ, имѣя верхнія кромки переборокъ надъ водою не менѣе 3 футъ. Размѣръ концевыхъ отдѣленій долженъ быть такой, чтобы отъ ихъ наполненія дифферентъ мѣнялся на 6 футъ.

Разстояніе между двумя днами должно быть не менѣе $2^1/_2$ футъ, и междудонныя отдѣленія, равно какъ передній и задній отсѣки, должны быть приспособлены къ наполненію водою.

Всѣ переборки угольныхъ ямъ должны быть непроницаемы.

Всѣ главныя и второстепенныя переборки должны быть опробованы наполненіемъ водою отдѣленій, послѣ установки машинъ, котловъ, дверей и проч. до верхнихъ кромокъ переборокъ, и при этомъ переборки не должны имѣть остаточнаго прогиба.

На ледоколѣ должно быть устроено особое помѣщеніе для командира, а также помѣщеніе для офицеровъ и экипажа, какъ на коммерческихъ судахъ. Кромѣ того, должно быть сдѣлано помѣщеніе на 20 пассажировъ 1-го класса, 20 пассажировъ 2-го класса и 100 пассажировъ 3-го класса. Остальныя помѣщенія должны быть приспособлены подъ грузъ.

На ледоколѣ должно быть сдѣлано паровое отопленіе во всѣхъ мѣстахъ и трюмахъ, и сдѣланы приспособленія, чтобы освобождаться отъ обмерзанія въ случаѣ, если во время сильнаго вѣтра и мороза придется держаться въ открытомъ морѣ.

Ледоколъ долженъ быть снабженъ однимъ стальнымъ или деревяннымъ паровымъ катеромъ прочной постройки, вѣсомъ съ полнымъ снабженіемъ въ 7 тоннъ, однимъ барказомъ, способнымъ поднять судовой якорь, 4 мелкими шлюпками, а также 4 ледяными шлюпками.

Должны быть сдѣланы приспособленія для удобнаго подъема и сохраненія въ морѣ шлюпокъ. Паровой катеръ долженъ подниматься съ машиной и котломъ.

Ледоколь долженъ имѣть два становыхъ якоря, съ 120 саж. каната каждый, одинъ стопъ-анкеръ 100 пудовъ и остальные якоря, согласно правиламъ Ллойда.

Всѣ винты должны быть снабжены вспомогательными двигате-

лями, для вращенія ихъ во время хода, когда они разобщены отъ машинъ.

Валы главныхъ машинъ должны быть приспособлены разобщаться отъ своихъ машинъ такимъ образомъ, чтобы на разобщеніе требовалось не болѣе 10 минутъ.

Имѣя въ виду, что при плаваніи во льдахъ часто льдомъ забиваются сѣтки пріемныхъ трубъ кингстоновъ циркуляціонной воды, нужно сдѣлать приспособленія, чтобы быстро можно было пріемную трубу дѣлать отливной и обратно, или вообще приспособленіе, которое обезпечивало бы кингстоны отъ засоренія льдомъ.

Кормовая часть ледокола должна быть приспособлена къ тому, чтобы другой ледоколъ или пароходъ съ вертикальнымъ штевнемъ могъ въ нее упереться полной силой, и чтобы это приспособленіе оказалось достаточно крѣпко, въ случаѣ, если при парной работѣ двухъ ледоколовъ въ 6000 тоннъ, они съ полнаго хода на чистой водѣ ударятъ въ ледъ, который остановитъ ихъ на длинѣ 50 футъ.

Ледоколъ долженъ имѣть краны для погрузки тяжести въ 5 тоннъ. Одинъ изъ трюмовъ долженъ имѣть приспособленіе, чтобы въ него можно было положить и изъ него выгрузить на баржу тяжесть въ 10 тоннъ. Допускаются эти стрѣлы и краны примѣнить къ подъему парового катера и барказа.

Ледоколъ долженъ имѣть переднюю мачту, приспособленную такъ, чтобы на ней была вышка, которую легко было бы механически поднимать съ двумя наблюдателями. Вышка должна состоять изъ цилиндра, діаметромъ не менѣе 5 футъ и высотою 4 фута. Высота глаза наблюдателя отъ горизонта, при полномъ углубленіи судна, должна быть въ 100 футъ. Кромѣ того, на той же высотѣ имѣть крѣпко утвержденную площадку.

Также имѣть носовой и кормовой паровые шпили, при чемъ кормовой шпиль долженъ быть буксирный и приспособленъ для самотравленія буксировъ.

Ледоколъ долженъ быть снабженъ выше мостика прожекторомъ въ 80 сант. и имѣть полное электрическое освѣщеніе. Должны быть двѣ палубныя лампы, для освѣщенія палубъ во время погрузки.

Должна быть вентиляція въ жилыхъ помѣщеніяхъ.

Имѣть паровой штурвалъ съ удобнымъ переводомъ на ручной.

Приводы машинныхъ и другихъ телеграфовъ должны быть приспособлены, чтобы не замерзали и дѣйствовали въ морозъ.

Рулевая рама должна быть особо крѣпкой, дабы не повреждалась при ударѣ заднимъ ходомъ въ сплошной ледъ, а кормовой подзоръ, по возможности, выходилъ сзади пера руля.

У руля должны быть крѣпкіе и удобные стопора.

При цѣпныхъ штуртросахъ имѣть буффера, чтобы руль и проч. не страдали при ударѣ льда. Штуртросы должны быть особенно крѣпкіе.

У ледокола не должно быть прямой части.

Допускается дѣлать котлы цилиндрическіе или Бельвиля.

При составленіи детальныхъ чертежей должно быть принято въ соображеніе, что не допускаются прямыя перепендикулярныя поверхности ни у форштевня, ни у ахтерштевня, ни у кронштейновъ винтовъ. Въ этихъ частяхъ углы встрѣчи воды и льда съ частями корпуса не должны превышать 30°.

Верхняя палуба должна быть безъ бортовъ, со стойками, но желательно, чтобы онѣ не обмерзали.

Всѣ борта внутри должны имѣть такую или другую систему защиты въ смыслѣ теплопроводности. Всякая внутренняя обшивка должна быть легко разбираема.

Ледоколъ долженъ быть снабженъ полною водолазною принадлежностью, взятою отъ русскаго флота.

Имѣть фотографическую комнату.

Имѣть каюту для динамита.

При 8000 силъ имѣть нагрѣвательную поверхность не менѣе 3 кв. футъ на 1 силу и не менѣе 1 кв. футъ колосниковой поверхности на 10 индикаторныхъ силъ.

Предоставляется строителямъ, для достиженія бо́льшей крѣпости корпуса, поставить наборъ нормально къ поверхности обшивки.

Въ вышеприведенномъ заданіи упоминается, что шпангоуты на ледяномъ поясѣ должны имѣть наклонъ 20° отъ вертикальной линіи. Одинъ изъ членовъ комиссіи, а именно г-нъ Рунебергъ, не раздѣлялъ этого мнѣнія. Онъ считаетъ, что бортамъ у ледоколовъ достаточно давать наклонъ въ 5°. Относительно проэктировавшагося ледокола, который предназначается для плаванія въ Ледовитомъ океанѣ, онъ считаетъ, что тутъ есть нѣкоторые доводы дать бо́льшій наклонъ, но прибавляетъ тутъ же: „Позволительно сомнѣваться въ достаточной убѣдительности этихъ доводовъ, такъ

какъ нужно помнить, что, по увѣреніямъ капитана Свердрупа, ледъ въ полярныхъ моряхъ значительно болѣе ломкій и меньшей твердости, чѣмъ у насъ".

Это мнѣніе г-нъ Рунебергъ впослѣдствіи напечаталъ въ октябрьскомъ номерѣ „Морского Сборника" за 1898 годъ. Статья была прислана мнѣ на просмотръ, и я помѣстилъ свои замѣчанія, гдѣ говорю, что „такъ какъ можетъ случиться, что ледоколъ зазимуетъ въ Ледовитомъ океанѣ и подвергнется тамъ жестокимъ напорамъ льдовъ, что всѣ полярные плаватели испытывали, то, въ концѣ концовъ, моя первоначальная мысль о необходимости уклона борта въ 20°, была принята. Есть еще одинъ вѣскій доводъ въ пользу уклона борта. Ледоколъ *Ермакъ* предназначается не только для Ледовитаго океана, но и для плаванія по Финскому заливу до Петербургскаго порта. Уклонъ бортовъ уменьшитъ давленіе ледокола на стѣнки Морского канала, а также на борта пароходовъ, вдоль которыхъ онъ будетъ проходить. Можетъ быть и при вертикальныхъ бортахъ ледоколъ не повреждалъ бы стѣнъ канала, но, тѣмъ не менѣе, спокойнѣе будетъ въ этомъ отношеніи имѣть ледоколъ съ наклонными бортами".

Къ состязанію были приглашены слѣдующія три фирмы:

1) Бурмейстеръ и Вейнъ въ Копенгагенѣ.

2) Армстронгъ, Витвортъ и К°. въ Ньюкастелѣ на Тайнѣ.

3) Шихау въ Эльбингѣ.

Всѣ вышеназванные заводы уже ранѣе занимались постройкою ледоколовъ, и каждому изъ нихъ хотѣлось получить столь выдающуюся работу. Въ Петербургъ пріѣхали сами директора заводовъ со своими техниками.

Проэкты Армстронга и Бурмейстера не имѣли между собою большого различія, но въ проэктѣ Армстронга переборка второго борта имѣла дугообразную форму въ миделевомъ сѣченіи, тогда какъ у Бурмейстера всѣ переборки были прямыя.

Заводъ Шихау представилъ проэктъ, совершенно отличный отъ другихъ, носъ его ледокола имѣетъ весьма большой уклонъ, и мидель имѣетъ почти острокильную форму.

Кромѣ первоначальнаго проэкта заводъ Армстронга представилъ другую комбинацію ледокола съ большими трюмами, такъ чтобы ледоколъ могъ вмѣстить не 1800 тоннъ угля, какъ требовалось заданіемъ, а 3000 тоннъ. Это достигалось тѣмъ, что вмѣсто полубака и полуюта добавлена была цѣлая лишняя палуба.

Въ проэктѣ завода Бурмейстера были предложены котлы ординарные, которымъ коммиссія отдавала предпочтеніе передъ двойными, предложенными Армстронгомъ. Кромѣ того, представитель завода капитанъ Нильсонъ разъяснилъ соображенія о крѣпости корпуса. Онъ сказалъ, что ихъ разсчеты сдѣланы такимъ образомъ, что если корпусъ ледокола съ обѣихъ сторонъ будетъ подвергнутъ сжатію, то ледоколъ поднимется на 6 футъ, ранѣе чѣмъ давленіе сдѣлается опаснымъ для корпуса.

Коммиссія высказала свои замѣчанія каждому изъ заводовъ и потребовала отъ нихъ заявленія, что они согласны сдѣлать то, что указывалось этими замѣчаніями.

Этимъ путемъ всѣ три завода поставлены были въ такія условія, что можно было принять любое изъ предложеній.

Заводъ Шихау особенно сильно настаивалъ на томъ, что не слѣдуетъ ставить въ кормѣ три машины, а можно ограничиться лишь двумя. Коммиссія, однако, съ нимъ не согласилась, и онъ долженъ былъ уступить настояніямъ ея.

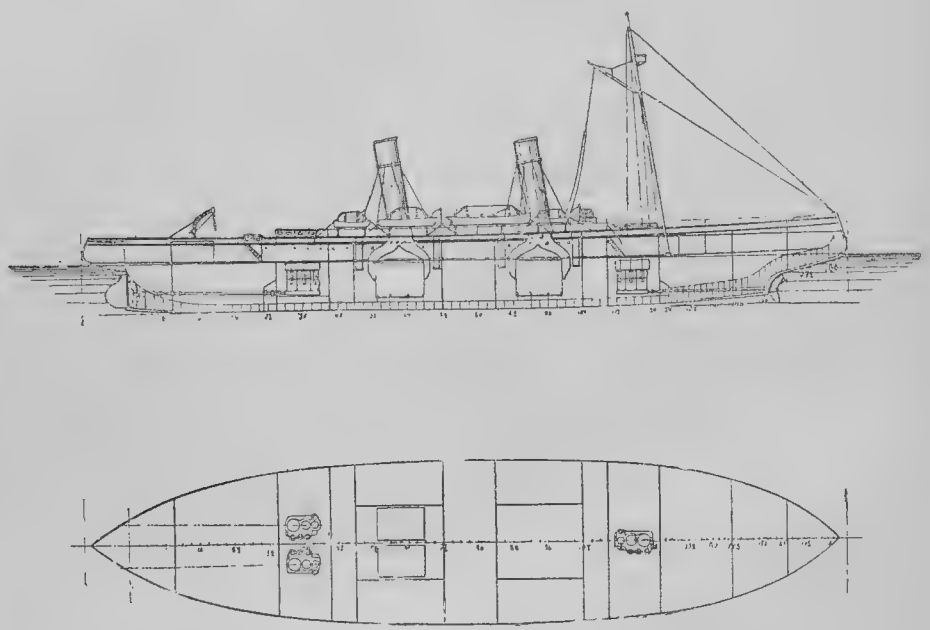
Коммиссія единогласно постановила, что наилучшій проэктъ Бурмейстера и Вейнъ, затѣмъ идетъ второй проэктъ Армстронга. Что касается проэкта Шихау, то коммиссія признала его неудовлетворяющимъ назначенію. Я лично не раздѣлялъ этого мнѣнія, считая, что проэктъ Шихау имѣетъ свои преимущества въ исключительно большой отлогости батоксовъ. Можетъ быть, судно это было менѣе мореходно, чѣмъ два другія, но, какъ инструментъ для ломки льда, проэктъ этотъ, по моему, представлялъ наилучшее рѣшеніе. Я, однако, не хотѣлъ отдѣлиться отъ мнѣнія остальныхъ членовъ коммиссіи.

Когда соглашенія со всѣми представителями заводовъ были достигнуты, то они предъявили свои цѣны въ запечатанныхъ конвертахъ.

Съ постановленіемъ коммиссіи и запечатанными конвертами цѣнъ я отправился къ Министру Финансовъ С. Ю. Витте, и, по вскрытіи конвертовъ въ его присутствіи, оказалось, что заводъ Шихау назначилъ 2.200.000 рублей и 12 мѣсяцевъ сроку, заводъ Бурмейстера 2.000.000 руб. и 16 мѣсяцевъ сроку, а заводъ Армстронга 1.500.000 руб. и 10 мѣсяцевъ сроку. Имѣя въ виду столь большую разницу въ цѣнѣ и срокѣ изготовленія и, кромѣ того, принимая въ соображеніе, что Армстронгъ предложилъ судно,

берущее 3000 тонн угля вмѣсто 1800 тонн, Министръ Финансовъ, по моему представленію, рѣшилъ избрать заводъ Армстронга. Въ этомъ смыслѣ и послѣдовало ВЫСОЧАЙШЕЕ соизволеніе, причемъ на меня возложено было порученіе ѣхать на заводъ для детальной выработки чертежей и спецификацій и предоставлено право заключить контрактъ.

Армстронгъ предложилъ котлы двойные. Противъ этого высказывались въ коммиссіи, но недостаточно настойчиво, и такъ какъ двойные котлы легче ординарныхъ, то въ концѣ концовъ были



Фиг. 18. Продольный разрѣзъ и планъ ледокола завода Шихау.

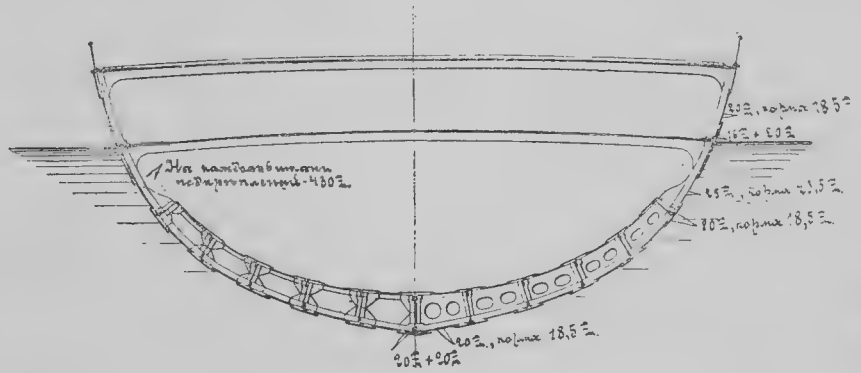
приняты котлы двойные. Впослѣдствіи, однако же, никакихъ нареканій на котлы не было, и они работали вполнѣ исправно.

Чертежи завода Шихау и Бурмейстера были возвращены ихъ представителямъ, и потому когда я впослѣдствіи приступилъ къ изданію настоящей книги, то въ моемъ распоряженіи не осталось никакихъ чертежей и свѣдѣній. Я обратился къ обоимъ заводамъ съ предложеніемъ, не пожелаютъ ли они, чтобы мною были помѣщены въ этой книгѣ описанія ихъ проэктовъ, на что заводъ Шихау отозвался весьма охотно.

Ледоколъ его проэкта имѣлъ слѣдующія размѣренія:

Длина полная.....	105 мет.	344 ф. 6 д.
Наибольшая ширина.....	22 „	72 „ 2 „
Высота отъ киля до палубы....	9 „	29 „ 6 „
Осадка при 1800 т. угля.....	6,5 „	21 „ 4 „
Тоже при 300 т.....	5,3 „	17 „ 4 „
Водоизмѣщеніе при 1800 т. угля.	6000 т.	

На прилагаемыхъ чертежахъ фиг. 18 представляетъ продольный видъ и планъ, а фиг. 19 — поперечное сѣченіе. Взглядъ на



Фиг. 19. Поперечное сѣченіе ледокола завода Шихау.

чертежи показываетъ, что Шихау придаетъ особенное значеніе отлогости батоксовъ въ носу, который у него выступаетъ на 35 футъ впередъ. Миделевое сѣченіе показываетъ, что судно имѣетъ огромную ширину и очень невысокій бортъ. Мидель острокильный. Главная палуба приходится на грузовой ватеръ-линіи. Все это, по отношенію къ ломкѣ льда, очень нехудо.

Шихау предполагалъ сдѣлать наружную обшивку по грузовой ватеръ-линіи въ срединѣ судна въ 32 мм., а въ носу 40 мм. Обшивка ниже ледяного пояса 20 мм.

27 декабря (9 ноября) того же 1897 г., я отправился въ Ньюкастель и приступилъ, при содѣйствіи кап. 2-го ранга Григоровича и старшаго механика Порѣчкина, къ составленію договора на постройку и спесификаціи. Работа эта крайне тяжелая: заводъ хотѣлъ дать то, что даетъ всегда на грузовые и пассажирскіе пароходы, тогда какъ мы настаивали на спесификаціи нашего Добровольнаго флота. Нѣсколько разъ дѣло доходило почти до разрыва, но заводъ

не желалъ выпустить работу изъ своихъ рукъ, и намъ удалось сговориться.

Къ сожалѣнію, въ мои полномочія на заключеніе договора вставлено было почему-то условіе непріема судна, если оно будетъ сидѣть болѣе 18 ф. 6 д. при 300 тоннахъ угля; это связывало заводъ ужаснымъ образомъ. Чтобы судно было достаточно крѣпко, дабы выдерживать удары о ледъ, необходимо дѣлать всѣ части солидными, но это вызываетъ излишній вѣсъ, а опасеніе перегрузки требуетъ уменьшенія въ вѣсѣ частей. Если бы были лишь одни штрафы, то съ этимъ считаться не трудно, но непринятіе судна, стоящаго полтора милліона, равносильно раззоренію завода. Желая имѣть болѣе увѣренности въ выполненіи условія осадки, они предложили безплатно удлинить судно на 5 футъ и уширить его на 1 футъ. Водоизмѣщеніе судна, благодаря этому, увеличилось на 3 процента, но заводъ принялъ это на свой счетъ.

При заказѣ судовъ можно поступать двояко, именно: заказчикъ можетъ составить свою собственную спесификацію частей корпуса или же принять спесификацію завода, возложивъ на него отвѣтственность за крѣпость при исполненіи установленной работы. Второй способъ предпочтительнѣе перваго, и такъ обыкновенно поступаютъ при заказѣ машинъ, ставя заводу обязательство, чтобы машина исполняла установленныя требованія, и предоставляя заводу проэктировать всѣ части. Если бы мы взяли на себя составленіе спесификацій, то этимъ мы приняли бы отвѣтственность за крѣпость корпуса, между тѣмъ таковая находится въ зависимости не только отъ размѣровъ частей и качества металла, но также и отъ самой работы, которую заказчику предусмотрѣть невозможно.

Хотя проэктированіе частей судна и было предоставлено заводу, тѣмъ не менѣе, контроль нашъ этимъ не устранялся, и всѣ главные чертежи пересматривались мной. Впослѣдствіи чертежи второстепенные, по мѣрѣ изготовленія, просматривались наблюдающимъ за постройкою, а когда пріѣхалъ командиръ, то командиромъ совмѣстно съ наблюдающимъ. Всѣ болѣе важные чертежи присылались ко мнѣ или просматривались мною и разработывались при моемъ участіи во время моихъ частыхъ пріѣздовъ на постройку.

Контрактомъ съ заводомъ Армстронга я выговорилъ одно весьма важное условіе, которое до меня никогда не вводилось даже на судахъ военныхъ флотовъ, а именно: я выговорилъ, что всѣ

главныя и второстепенныя отдѣленія должны быть опробованы наливаніемъ ихъ водою до уровня верхней палубы. Тѣ отдѣленія, которыя до верхней палубы не доходятъ, должны быть снабжены непроницаемымъ потолкомъ и опробоваться наливаніемъ воды въ особую трубу такъ, чтобы вода стояла въ трубѣ на высотѣ верхней палубы. Заводъ Армстронга спеціально занятъ постройкою пароходовъ для перевозки керосина и нефтяныхъ остатковъ наливомъ, поэтому онъ привыкъ къ тщательной работѣ непроницаемыхъ переборокъ и къ фактической ихъ пробѣ. Въ данномъ случаѣ, ему пришлось имѣть дѣло съ большимъ давленіемъ, такъ какъ высота палубы отъ киля 42½ фута. Также не малое затрудненіе представила величина площадей главныхъ переборокъ.

Чтобы придать главнымъ переборкамъ должную жесткость, принята была система вертикальныхъ и горизонтальныхъ реберъ. Глубина реберъ 4 фута; изъ нихъ 2 фута по одну сторону переборки и 2 фута по другую. Два вертикальныхъ ребра вверху упирались въ продольные кожухи, отдѣляющіе помѣщеніе трубъ и вентиляторовъ, а низомъ крѣпились къ продольнымъ стрингерамъ. Горизонтальныя ребра приходятся какъ разъ на вышинѣ горизонтальныхъ стрингеровъ, съ которыми они и составляютъ одно цѣлое.

Вертикальныя ребра, какъ болѣе короткія, считались основными и шли отъ верху до низу цѣльно; горизонтальныя же пересѣкались на вертикальныхъ, причемъ на мѣстѣ соединенія ставились ромбондальные связные листы.

При проэктированіи машинъ для ледоколовъ, необходимо имѣть въ виду то, что онѣ должны развить полную силу не на свободномъ ходу, а въ то время, когда судно едва движется во время слѣдованія черезъ тяжелые льды. Бывали примѣры, что при заказѣ ледоколовъ этому условію не придавали значенія, и оказывалось, что ледоколъ, пробиваясь во льдахъ, не могъ развить болѣе, какъ 75% своей полной силы. Для устраненія такого недостатка, я выговорилъ, что проба на развитіе полнаго числа силъ будетъ произведена при условіи трехъ заднихъ машинъ, работающихъ переднимъ ходомъ, а передней—заднимъ. Это условіе заставило заводъ придать большій діаметръ цилиндрамъ, или, другими словами, увеличить размѣръ машины.

Гарантію крѣпости ледокола я обставилъ слѣдующимъ образомъ: по окончаніи постройки, пріемная комиссія принимаетъ ледо-

колъ въ Ньюкастелѣ и заводу не додается 150.000 руб. Служба въ Финскомъ заливѣ считается пробой ледокола по отношенію ко льду Балтійскаго моря. Когда служба въ Балтійскомъ морѣ окончена, заводу выдается половина удержанной съ него платы. Проба въ полярныхъ льдахъ была выговорена самая суровая: мнѣ предоставлено было произвести эту пробу въ любой части Ледовитаго океана. Проба должна быть прогрессивная, и я выговорилъ себѣ право, съ полнаго передняго хода ударять въ ледъ какой угодно толщины. Также выговорено было, что я могу ударять заднимъ ходомъ съ такою скоростью, которую можно получить, работая тремя задними машинами назадъ и одною переднею впередъ.

Переговоры съ заводомъ пришлось прекратить на нѣсколько дней Рождества новаго стиля, которое въ Англіи празднуется не меньше, чѣмъ у насъ Пасха. Обычаи въ Шотландіи совсѣмъ иные: тамъ празднуютъ Новый Годъ, а потому днемъ Рождества Христова я воспользовался, чтобы побывать въ городѣ Дундѣ (Dundc), который служитъ средоточіемъ тюленьяго промысла во льдахъ Гренландіи. Мой знакомый капитанъ Лингфорсъ устроилъ мнѣ бесѣду съ нѣсколькими изъ опытныхъ капитановъ, которые показали мнѣ свои зимующіе въ это время года тюленебойные корабли и разсказывали о льдахъ, которые они тамъ встрѣчаютъ.

Тюленебойные корабли, или тюленебои, какъ ихъ называютъ, строютъ обыкновенно изъ дерева съ очень солиднымъ наборомъ и обшивкой. Носъ обдѣлывается желѣзомъ, и въ такомъ видѣ тюленебои на глазъ представляются очень крѣпкими.

Командиры тюленебоевъ оказались людьми очень пріятными и охотно подѣлились со мною своими свѣдѣніями, разсказавъ мнѣ различные, бывшіе съ ними случаи. Большинство изъ нихъ вѣритъ лишь въ дерево и не признаетъ возможности постройки стального судна такой крѣпости, которая позволяла бы выдерживать удары о ледъ. Я ссылался на то, что всѣ ледоколы дѣлаютъ теперь стальными, но они къ этому относились какъ-то скептически. Я объяснялъ, что *Ермакъ* построятъ съ отлогимъ носомъ, что, встрѣтивъ ледъ, онъ взбѣжитъ на него и затѣмъ опустится.

„Опустится“, сказалъ мнѣ одинъ изъ командировъ, да такъ глубоко, что на самое дно, откуда уже никогда не подымется. Не было еще желѣзнаго судна, которое, войдя въ сѣверные льды, вышло бы изъ нихъ благополучно!“

Мнѣнія бывалыхъ въ Ледовитомъ океанѣ людей произвели на меня свое впечатлѣніе, и хотя поздно уже не вѣрить въ сталь, которая окончательно вытѣснила дерево изъ кораблестроенія, тѣмъ не менѣе, можетъ быть, для полярныхъ ледоколовъ, дѣйствительно, надо искать умѣлое сочетаніе дерева со сталью.

24 декабря договоръ между мною и заводомъ Армстронга былъ подписанъ, и онъ приступилъ къ работѣ. Наблюдающимъ за постройкою я избралъ финляндскаго подданнаго инженера Янсена, который находился въ Ньюкастелѣ и наблюдалъ за постройкою ледокола *Сампо* для порта Гангэ. Онъ во все время постройки оставался въ Ньюкастелѣ, а я пріѣзжалъ въ Ньюкастель лишь изрѣдка. Министръ Финансовъ предоставилъ мнѣ право дѣлать въ чертежахъ и спецификаціяхъ такія отступленія, которыя я сочту полезнымъ.

Заказъ ледокола и извѣстіе о томъ, что предполагается бороться со льдами Финскаго залива на всемъ протяженіи до С.-Петербургскаго порта включительно, вызвало оживленные разговоры въ обществѣ и газетныя статьи. Мнѣнія противъ осуществимости этой идеи преобладали, и даже въ коммерческихъ сферахъ въ Петербургѣ не было большого сочувствія. Говорили, что торговля уже сложилась извѣстнымъ образомъ, и передѣлать обычаи очень трудно. Рискъ плаванія во льдахъ вызоветъ дополнительную страховую премію, которая будетъ стоить больше, чѣмъ дополнительный желѣзнодорожный фрахтъ за перевозку къ открытому порту.

Казалось бы, что мнѣнія людей, стоящихъ близко къ морской перевозкѣ грузовъ, должны быть правильными, ибо имъ лучше извѣстно, что выгоднѣе и что невыгоднѣе для коммерціи. На дѣлѣ, однако же, это не такъ: пароходчики есть одна сторона, но есть еще и другая сторона—грузоотправители и грузополучатели. Есть еще и третья сторона — желѣзныя дороги, для которыхъ удешевленный завозный тарифъ убыточенъ, и это ложится, частью, на казну.

Грузоотправители и грузополучатели есть главныя лица, страдающія отъ замерзанія Петербургскаго порта. Уже съ наступленіемъ сентября мѣсяца, многіе, изъ опасенія замерзанія Петербурга, направляютъ свои грузы въ болѣе отдаленные балтійскіе порты. Это вызываетъ излишній расходъ, а на такихъ товарахъ, какъ пшеница, каждая копейка лишней стоимости даетъ иностраннымъ конкурентамъ преимущество, которое сбавляетъ количество отправляемаго нами зерна. Ленъ, который поспѣваетъ лишь къ зимѣ, идетъ мимо Петер-

бурга. Фрукты въ морозъ иногда страдаютъ отъ желѣзнодорожныхъ перевозокъ, тогда какъ въ пароходныхъ трюмахъ, прилегающихъ дномъ къ водѣ, температура сохраняется хорошо, и фрукты не портятся. Кромѣ того, идя прямо въ Петербургъ, они поспѣютъ гораздо скорѣе, чѣмъ съ перегрузкою въ Ревелѣ, а для фруктовъ каждый излишній день въ пути обезцѣниваетъ товаръ.

Въ Сибири отнеслись къ дѣлу постройки *Ермака* съ бо́льшимъ довѣріемъ. Мой отчетъ о поѣздкѣ былъ многими газетами перепечатанъ, и, вообще, моему предложенію многіе выразили сочувствіе. Я былъ особенно тронутъ телеграммою Томскаго губернатора генералъ-маіора Ломачевскаго, который извѣщалъ меня, что Томское купечество постановило, въ знакъ своего добропожеланія, благословить ледоколъ *Ермакъ* образомъ Сибирскаго святителя Иннокентія. Я былъ сердечно обрадованъ такимъ знакомъ вниманія къ дѣлу и рѣшилъ, что образъ этотъ будетъ судовымъ, и что день святителя Иннокентія 26 ноября (9 дек.) будетъ считаться судовымъ праздникомъ на *Ермакѣ*.

Въ февралѣ 1898 г. я отправился на постройку ледокола *Ермакъ*, чтобы просмотрѣть и утвердить чертежи, которые къ тому времени были тамъ разработаны. Поѣздкой этой я воспользовался для того, чтобы посѣтить и осмотрѣть нѣкоторые ледоколы въ Европѣ и Америкѣ.

Я выѣхалъ изъ Петербурга 7 (19) февраля и на слѣдующій день прибылъ въ Гангэ. Ледъ въ срединѣ нынѣшней зимы былъ не такъ толстъ, какъ въ прошломъ году, но южными вѣтрами главный входъ въ Гангэ загромоздило такимъ количествомъ льдовъ, что пароходъ *Муртайя* не въ состояніи былъ ходить этимъ проходомъ. При входѣ во льды, на главномъ фарватерѣ находился затертый льдами пароходъ, и мнѣ удалось видѣть, какъ ледоколъ *Муртайя* пробивался къ этому пароходу и, выведя его на чистую воду, привелъ въ гавань черезъ западный входъ.

Съ устройствомъ ледокола для порта Гангэ, комерческая дѣятельность въ немъ значительно расширилась, и Финское пароходное общество держитъ теперь правильные еженедѣльные рейсы съ Гуллемъ, при посредствѣ быстрыхъ пароходовъ, идущихъ со скоростью 13—14 узловъ. Финское пароходное общество съ каждымъ годомъ расширяетъ свою пароходную дѣятельность. Въ нынѣшнемъ году оно построило два парохода для сообщенія Гангэ со Стокголь-

момъ. Оба парохода приспособлены для плаванія во льдахъ и оказались прекрасными ледоколами. Къ осени Финское пароходство

Фиг. 20. Пароходъ *Express* послѣ бурнаго перехода при сильномъ морозѣ.

будетъ имѣть еще два большихъ грузовыхъ парохода, приспособленныхъ для плаванія во льдахъ. Заслуживаетъ вниманіе быстрое развитіе этого пароходства, такъ какъ оно представляетъ самое

крупное пароходное предпріятіе на Балтійскомъ морѣ подъ русскимъ флагомъ.

Проработавъ съ ледоколомъ *Муртайя* двое сутокъ, я пересѣлъ на пароходъ *Express* и на немъ сдѣлалъ переходъ въ Стокгольмъ. На прилагаемомъ рисункѣ представленъ пароходъ *Express* послѣ бурнаго перехода, при сильномъ морозѣ, въ 1895 году. Во время моего слѣдованія, въ открытомъ морѣ льдовъ не было, но внутренняя половина Стокгольмскихъ шкеръ была заполнена стоя-

Фиг. 21. Пароходъ *Urania* послѣ бурнаго перехода при сильномъ морозѣ.

чимъ льдомъ. Пароходы, слѣдуя черезъ ледъ къ Стокгольму, пересѣкаютъ дороги, по которымъ ѣздятъ съ одной стороны фіорда на другую. Подобное явленіе произойдетъ относительно сообщенія Кронштадта съ Ораніенбаумомъ, такъ что я обратилъ на этотъ предметъ вниманіе. Въ мѣстѣ пересѣченій ледоколами дорогъ поставлены вѣхи, обозначающія путь для пароходовъ, и сдѣланы небольшіе паромы, на которыхъ и переправляются черезъ каналъ, оставляемый пароходами.

Фиг. 22. Постройка *Ермака*. Положеніе работъ 2 мѣсяца послѣ подписанія контракта.

Изъ Стокгольма я проѣхалъ черезъ Берлинъ въ Эльбингъ и Данцигъ. Въ Эльбингѣ я познакомился съ ледоколами, работающими на Вислѣ. Назначеніе ледоколовъ на этой рѣкѣ заключается въ ломкѣ льда и пропусканіи его въ море. Мѣра эта признана необходимою не для судоходства по рѣкѣ, которое во время льда для рѣчныхъ слабыхъ пароходовъ и баржъ невозможно, а чтобы устранить причину къ разливамъ Вислы, происходившимъ оттого, что ледъ спирался въ узкостяхъ и не давалъ свободнаго выхода водѣ. Со времени постройки ледоколовъ для Вислы, убытки отъ весенніхъ разливовъ значительно уменьшились.

Изъ Данцига я проѣхалъ въ Гамбургъ, гдѣ осмотрѣлъ 4 ледокола, предназначенные для пропуска пароходовъ къ Гамбургу. Въ нынѣшнюю зиму ледоколамъ работать не пришлось, ибо льдовъ почти не было; кромѣ того, мнѣ говорили командиры пароходовъ, что ледоколы помогли побороть предразсудокъ противъ льда, но что теперь движеніе пароходовъ къ Гамбургу такъ велико, что даже и безъ ледоколовъ сообщеніе не прекратилось бы. Командиры ледоколовъ, однако же, указываютъ, и совершенно основательно, что безъ ихъ помощи обойтись въ Гамбургѣ было бы невозможно.

Изъ Гамбурга я проѣхалъ въ Ньюкастель на постройку ледокола и былъ пораженъ быстрымъ успѣхомъ работъ. Отъ дня подписанія контракта прошло ровно два мѣсяца, изъ которыхъ одинъ ушелъ на заказъ и полученіе матеріала. Въ это время была сдѣлана полная разбивка на плазѣ и заготовлены шаблоны. По мѣрѣ поступленія матеріала начали выгибать угольники и склепывать флоры и пр. Рисунокъ показываетъ, что къ этому времени большое число флоровъ и средній киль были уже поставлены на мѣста.

Изъ Ньюкастеля отправился черезъ Саутгемитонъ въ Ньюіоркъ, куда прибылъ 5 (17) марта. Въ этотъ же день я отправился на озера и 7 (19) марта утромъ пріѣхалъ въ проливъ Макинао, соединяющій озера Мичиганъ и Гуронъ. Въ день моего пріѣзда вѣтеръ усилился и къ слѣдующему утру нагналъ значительное количество льда въ проливъ. Въ работѣ находился ледоколъ *St. Marie*, имѣющій передній винтъ, и, хотя мѣстами, по моему обмѣру, было нагромождено до 12 ф. льда, тѣмъ менѣе, пароходъ *St. Marie*, имѣющій машину въ 4000 силъ, шелъ безостановочно, хотя по временамъ очень тихо. Надо однако оговориться, что ледъ уже былъ значительно ослабленъ дѣйствіемъ весенняго солнца.

Фиг. 23. Ледоколъ *St. Marie.*

См. стр. 28 и 136.

Фиг. 24. Льды на Мичиганѣ.

Фиг. 25. Льды на Мичиганѣ.

Капитанъ ледокола *St. Marie* Бойнтонъ—человѣкъ очень опытный, и я подробно переговорилъ съ нимъ о тѣхъ случаяхъ, какіе онъ испыталъ во льдахъ, и о снаровкѣ, которую онъ себѣ усвоилъ. На ледоколѣ *St. Marie* винты чугунные, но, тѣмъ не менѣе, они ни разу не ломались. Капитанъ Бойнтонъ считаетъ, что для передняго винта нѣтъ опасности обломаться даже, когда ударяютъ въ ледъ съ полнаго хода, но онъ думаетъ, что благоразумнѣе не набѣгать на ледъ съ большою скоростью.

Изъ Макинао я проѣхалъ на озеро Мичиганъ, пересѣкъ его на одномъ изъ ледоколовъ-паромовъ и переговорилъ съ нѣкоторыми изъ командировъ, работающихъ здѣсь въ зимнее время. На озерѣ Мичиганъ, какъ и въ проливѣ Макинао, ледоколы перевозятъ поѣзда, и дѣло это считается самымъ заурядным и весьма практичнымъ. У нѣкоторыхъ пароходовъ 3 пары рельсовъ, у нѣкоторыхъ 4. Большіе ледоколы берутъ по 30 вагоновъ, и погрузка такого поѣзда требуетъ лишь 20 мин. времени.

Вагоны крѣпятъ особыми домкратами, и мнѣ говорилъ одинъ изъ капитановъ, что ему приходилось испытывать огромную качку, и при этомъ ничего не случилось. Однажды вагоны были худо закрѣплены, и 4 изъ нихъ убѣжали за бортъ, но судно отъ этого не пострадало.

Съ Мичигана я проѣхалъ на озеро Эри, гдѣ осматривалъ ледоколъ *Шенанго*, имѣющій два винта назади и одинъ впереди. Ледоколъ этотъ не всегда можетъ справиться со льдами, которые встрѣчаются на озерѣ Эри, но причина этого заключается въ мелководьѣ, которое ничѣмъ не ограждено отъ открытаго моря. Вѣтрами ледъ вгоняется на мелководье въ такомъ количествѣ, что загромождаетъ все пространство до дна. Въ этихъ условіяхъ никакой ледоколъ работать съ успѣхомъ не можетъ, такъ какъ ледоколъ можетъ лишь колоть ледъ, а не уничтожать его, тогда какъ на мелководьѣ, когда льдомъ забито все пространство до дна, недостаточно разломать ледъ, а надо его еще уничтожить.

По окончаніи осмотра ледоколовъ въ Америкѣ, я отправился назадъ и 21 марта (2 апрѣля) прибылъ въ Ньюкастель на постройку. Въ Ньюкастелѣ я остался 6 дней. Въ это время была уже поставлена значительная часть набора и килевые листы обшивки.

Тутъ я замѣтилъ, что обшивные листы положены кромка на кромку, и оказалось, что это согласно съ спесификаціей. Въ

спесификаціи говорится, что по ледяному поясу обшивные листы кладутся вгладь, а ниже ледяного пояса — кромка на кромку, какъ относительно вертикальныхъ швовъ, такъ и относительно горизонтальныхъ. Горизонтальные швы кромка на кромку особаго вреда не причиняютъ, но вертикальные швы кромка на кромку не должны быть допускаемы на ледоколахъ, ибо каждый вертикальный шовъ будетъ служить, какъ мертвый стопоръ, и не позволитъ ледоколу двинуться назадъ, когда онъ засядетъ во льдахъ. Я тотчасъ же заявилъ заводу, что это есть промахъ—и мой и ихъ, и что если мы теперь же не найдемъ выхода, какъ измѣнить дѣло, то придется остановить работы, ибо я не могу согласиться, чтобы вертикальные швы были сдѣланы кромка на кромку. Къ счастью, удалось уладить это дѣло, и заводъ нашелъ возможнымъ ввести гладкіе вертикальные швы въ подводной части.

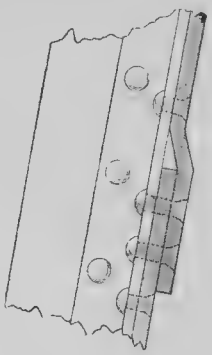
Что касается горизонтальныхъ швовъ, то тутъ предложеніе послѣдовало со стороны завода. Предположено было положить обшивку кромка на кромку такимъ способомъ, какой принятъ обыкновенно, но при этомъ пришлось бы имѣть прокладки толщиною, равныя самой обшивкѣ, и такъ какъ обшивные листы очень толсты, то три слоя потребовали бы очень длинныхъ заклепокъ, что весьма невыгодно для крѣпости. Для уменьшенія числа заклепокъ черезъ три слоя, заводъ предложилъ дѣлать у листовъ высадки (juggling). Въ кораблестроеніи это стало входить лишь въ позднѣйшіе годы, и заводъ Армстронга заказалъ себѣ спеціально для постройки *Ермака* машину для дѣланія высадокъ. Правда, примѣненіе высадокъ удваивало число заплечиковъ, что было невыгодно для движенія во льду но одно изъ заплечиковъ имѣетъ откосъ, слѣдовательно, оно не столь сильно будетъ дѣйствовать, а у другого заплечика я выговорилъ, чтобы срѣзали уголъ. Кромѣ того, условіямъ крѣпости надлежало дать преимущество, а потому я согласился на предложенное заводомъ сдѣланіе высадокъ въ обшивныхъ листахъ.

При обсужденіи этого вопроса разбиралась еще одна комбинація, а именно, по образцу американскаго ледокола *Pere Marquette*. Тамъ введены прокладки на клинъ. Это даетъ ту выгоду, что заплечики, образуемые швами, направлены всѣ въ одну сторону, и, слѣдовательно, ледъ всегда будетъ имѣть возможность свободно распространиться въ другую. Заводъ Армстронга находилъ, что дѣланіе клиновыхъ прокладокъ не желательно, ибо способъ этотъ не обез-

печиваетъ должнаго прилеганія, а, слѣдовательно, вреденъ въ этомъ отношеніи.

Разумѣется, самое лучшее, для успѣшнаго дѣйствія во льду, имѣть совершенно гладкую обшивку; но это слѣдовало упомянуть еще въ предварительныхъ техническихъ условіяхъ, согласно которымъ предъявлялись цѣны, такъ какъ обшивка вгладь безусловно дороже, чѣмъ обшивка кромка на кромку, и требуетъ больше металла.

Система высадокъ въ листахъ принята не только для наружной обшивки, но и для всѣхъ переборокъ.



Фиг. 26. Рисунокъ высадки.

При этомъ моемъ посѣщеніи ледокола и осмотрѣ чертежей, я замѣтилъ также, что валы боковыхъ машинъ имѣютъ большой уголъ съ діаметральной плоскостью. На чертежахъ, утвержденныхъ мною при заключеніи контракта, положеніе машинныхъ валовъ не было показано, и я обратилъ на него вниманіе лишь при этомъ посѣщеніи. Положеніе валовъ съ такимъ угломъ, при которомъ они встрѣчаютъ діаметральную плоскость въ разстояніи 95 ф. сзади носового перпендикуляра, мнѣ показалось чрезвычайно невыгоднымъ для вращенія судна. Я заявилъ, что должно быть сдѣлано измѣненіе. Заводъ Армстронга охотно согласился на перемѣну, хотя уже часть шпангоутовъ, которые соотвѣтствуютъ машиннымъ фундаментамъ, была на мѣстахъ и приходилось ихъ передѣлывать.

Фиг. 27. Расположеніе листовъ на *Pere Marquette*.

Надо отдать заводу должную справедливость, что онъ былъ до

крайности сговорчивъ во всѣхъ случаяхъ, когда мнѣ удавалось убѣдить техниковъ въ необходимости той или другой перемѣны.

Послѣ подробнаго обсужденія этого вопроса съ заводомъ Армстронга и съ машинно-строительнымъ заводомъ Wallsend, мы пришли къ заключенію, что возможно боковые винты подать къ діаметральной плоскости на 9 д. и переднія кромки боковыхъ машинъ отодвинуть отъ діаметральной плоскости на 20 д. Уголъ, составляемый боковыми валами съ діаметральной плоскостью, уменьшился отъ 6^0 до 3^0, и линія валовъ, при этомъ условіи, встрѣчала діаметральную плоскость на 32 ф. впереди носового перпендикуляра.

По окончаніи работы на заводѣ Армстронга, я отправился въ Ревель, гдѣ подробно разспросилъ о несчастныхъ случаяхъ съ пароходами, слѣдовавшими черезъ льды. Оказывается, что пароходы страдали, главнымъ образомъ, тогда, когда, надѣясь на содѣйствіе ледокола, они входили въ ледъ неподалеку отъ береговъ, а затѣмъ сильнымъ вѣтромъ начиналъ на нихъ нажимать морской ледъ, и ледоколъ не въ состояніи былъ ихъ выручить, такъ какъ и самъ по слабости своей машины не могъ двигаться. Одинъ изъ пароходовъ въ этихъ условіяхъ пошелъ ко дну, но онъ былъ такъ старъ, что едва выдерживалъ обыкновенное плаваніе, а другіе два парохода, бывшіе неподалеку отъ него, отдѣлались лишь небольшими помятинами въ своихъ бортахъ.

Въ день моего прихода въ Ревель, я вышелъ въ море съ ревельскимъ ледоколомъ *Штадтъ Ревель*, который прекрасно справлялся съ бывшимъ тогда льдомъ, уже ослабленнымъ дѣйствіемъ весенняго солнца. Съ ледокола я пересѣлъ на пароходъ *Могучій*, любезно предложенный мнѣ Морскимъ Министерствомъ. Въ это время стоялъ легкій сѣверный вѣтеръ, и всѣ льды Финскаго залива западнѣе Гогланда были сдвинуты нѣсколько къ югу, такъ что подъ сѣвернымъ берегомъ образовалась полоса свободной воды, по которой я на *Могучемъ* прошелъ совершенно благополучно до о-ва Гогланда. Въ разныхъ мѣстахъ я подходилъ ко льду и обмѣрялъ толщину его. Сплошной ледъ оказался толщиною отъ 18 до 22 дюйм. Въ одномъ мѣстѣ ледъ былъ въ 35 дюйм., но это, вѣроятно, случайный ледъ, образовавшійся на отмели въ такомъ мѣстѣ, гдѣ вѣтромъ сгоняетъ снѣгъ со льда, и, вслѣдствіе этого, замерзаніе идетъ успѣшнѣе. Ледъ вообще слоистый, что происходитъ вслѣдствіе разностей солености водъ Финскаго залива.

Фиг. 28. Ледоколъ *Штадтъ Ревель.*

См. стр. 140 и 189.

Фиг. 29. Ледъ Финскаго залива въ концѣ марта 1898 г.

Командиръ ледокола *Ермакъ* капитанъ 2-го ранга.
Михаилъ Петровичъ Васильевъ.

На всемъ Финскомъ заливѣ почти нѣтъ ровныхъ полей, все смерзшійся набивной ледъ. Есть поля, на которыхъ набивного льда не болѣе 3—4 футъ, но также есть поля, гдѣ толщина набивного льда доходитъ до 12 футъ. Въ разныхъ мѣстахъ встрѣчается пятнами набивной ледъ, болѣе глубокій. Мы обмѣрили самое тяжелое пятно, и оказалось, что ледъ наверху доходилъ до высоты 10 футъ, а внизъ простирался до 30 футъ. Надо думать, что такія пятна образуются у береговъ. Они вообще не велики, и нижнія глыбы, смерз-

Фиг. 30. Островъ Родшеръ, окруженный льдами.

шись, но не сильно, а частью, держатся на своихъ мѣстахъ своею плавучестью. *Могучій* не есть ледоколъ, его можно скорѣе приписать къ типу судовъ, имѣющихъ спеціальное крѣпленіе для плаванія во льдахъ. Я пробовалъ толкать ледъ и пришелъ къ заключенію, что онъ вообще довольно крѣпокъ, и *Могучій* не могъ его побороть.

На мелководьяхъ ледъ оказался набитымъ довольно сильно. На сѣверѣ это явленіе носитъ спеціальное названіе „стамуха“. Такихъ стамухъ мы видѣли много по сѣверному берегу, и пеленги показали, что стамухи находятся на мѣстахъ банокъ глубиною 7—10 футъ. Мы не замѣтили подобныхъ стамухъ на банкахъ болѣе глубокихъ,

но мелкія банки хорошо обозначены, и этимъ можно было бы воспользоваться, чтобы пополнить пробѣлы на картахъ. Рисунокъ представляетъ маякъ Родшеръ и ледяныя нагроможденія на отмели вокругъ него. Островъ, въ сущности, не очень великъ, а нагроможденія простираются на достаточное пространство, и изъ-за нихъ едва видны маячныя постройки.

За Гогландомъ стоялъ сплошной ледъ отъ берега до берега, такъ что мы пройти не могли. Прислуга южнаго маяка сообщила намъ что къ востоку отъ Гогланда видна полынья. Надо полагать, что нагроможденіе льда по восточную сторону Гогланда меньше, чѣмъ по западную, но, вслѣдствіе меньшей солености воды, ледъ, по мѣрѣ приближенія къ Кронштадту, крѣпче, и у Толбухина маяка онъ имѣетъ крѣпость обыкновеннаго прѣсноводнаго льда.

Общее впечатлѣніе, которое я вынесъ относительно набитаго льда Финскаго залива, то, что онъ тяжелѣе льдовъ пролива Макино. Можетъ быть, мѣстами встрѣтятся цѣлыя поля тяжелаго льда, но надо надѣяться, что строющійся ледоколъ *Ермакъ* при своей силѣ справится съ ними.

31 марта (12 апр.) съ пароходомъ *Могучій* я вернулся въ Ревель, а на слѣдующій день прибылъ въ Петербургъ, пробывъ въ отсутствіи 7½ недѣль.

Въ теченіе лѣта 1898 года я командовалъ Практической эскадрой Балтійскаго моря и потому не могъ лично слѣдить за ходомъ работъ на *Ермакѣ*. Въ половинѣ лѣта туда отправился избранный мною въ командиры капитанъ 2-го ранга Михаилъ Петровичъ Васильевъ. Онъ только что этой весной вернулся изъ Тихаго океана, гдѣ былъ старшимъ офицеромъ на броненосцѣ *Императоръ Николай I.* Это—человѣкъ съ большими познаніями и удивительно пріятнымъ характеромъ. Я впослѣдствіи всегда былъ очень доволенъ этимъ выборомъ.

Съ командиромъ я написалъ на заводъ, что, по моему мнѣнію, проэктированный руль нѣсколько великъ. По обоюдному соглашенію, рѣшили убавить длину руля по горизонтальной линіи на 2 ф., т. е. вмѣсто 11½ футъ сдѣлать 9½ ф. Впослѣдствіи оказалось, что поворотливость ледокола была вполнѣ достаточна, и судно хорошо держитъ на курсъ, что слѣдуетъ приписать дѣйствію струи отъ средняго винта.

Во время моего плаванія съ эскадрой, я имѣлъ случай побы-

вать въ Або и познакомиться тамъ съ командиромъ корабля *Boré* капитаномъ Шлиманъ, который въ теченіе минувшей зимы держалъ сообщеніе между Або и Стокгольмомъ. Это былъ первый пробный годъ. Жители города Або большіе патріоты и дѣлаютъ все для процвѣтанія его. Они рѣшили, что слѣдуетъ попробовать, нельзя ли портъ Або держать открытымъ круглый годъ, и опытъ минувшей (1897—98) зимы подтвердилъ основательность ихъ соображеній. Капитанъ Шлиманъ заявилъ мнѣ, что хотя зимою ему случалось проходить льдами всѣ шкеры длиною 90 миль, но что при этомъ затрудненія никакого не встрѣчалось. Когда ледъ установится, ледоколъ идетъ по разъ пробитой бороздѣ, и это представляетъ огромныя выгоды. Зимою часто бываютъ снѣжныя метели, когда не видны береговые предметы. Въ этихъ случаяхъ ледоколъ спокойно ходитъ по своей бороздѣ и днемъ и ночью. Когда подходилъ моментъ поворота, наблюдали тщательно за бороздой и поворачивали, какъ только она начинала загибаться. Разумѣется, вели счисленіе пути, и все плаваніе было вполнѣ благополучно и очень прибыльно.

Капитанъ Шлиманъ сказалъ мнѣ, что онъ очень доволенъ постановкой электрическаго фонаря на форштевнѣ, что управленіе при этомъ вполнѣ удобное. Помню, что и въ Суэцкомъ каналѣ предпочитаютъ имѣть электрическіе фонари на самомъ форштевнѣ, поэтому рѣшилъ и на *Ермакѣ* имѣть электрическій фонарь на носу, сдѣлавъ однако же его переноснымъ, такъ чтобы, при плаваніи на свободной водѣ, не подвергать его постоянному дѣйствію брызгъ.

Лѣтомъ (1898 г.) въ машинѣ флагманскаго броненосца *Петръ Великій* мнѣ сдѣлали цинковую модель ледокола *Ермакъ* въ масштабѣ $^1/_4$ дюйм.=1 футу. Модель представляла изъ себя остовъ ледокола и его водонепроницаемыя отдѣленія. Главныя переборки были припаяны къ обшивкѣ, а отдѣленія второстепенныя изображались герметическими коробочками, сдѣланными также изъ цинка. Въ каждой коробочкѣ было сдѣлано отверстіе, закрываемое пробкою. При такой системѣ устройства можно, по желанію, какое угодно отдѣленіе наполнить водою и практически выяснить, какую перемѣну такое наполненіе произведетъ въ кренѣ и дифферентѣ судна.

Чтобы получить правильныя показанія, надо сначала погрузкою привести модель къ требуемому углубленію, а затѣмъ подъемомъ или опусканіемъ грузовъ достигнуть того, чтобы центръ тяжести модели соотвѣтствовалъ центру тяжести судна. Повѣрка этого дѣлается

очень просто: надо знать, на сколько извѣстный грузъ, скажемъ, 100 тоннъ, передвинутый на извѣстное разстояніе, накреняетъ судно. Размѣръ модели въ 48 разъ меньше, чѣмъ размѣръ судна, откуда размѣры вѣсовъ модели и судна относятся какъ $48^3=110592$. Если центръ тяжести модели соотвѣтствуетъ центру тяжести судна, то соотвѣтственный 100 тоннамъ грузъ, передвинутый на соотвѣтственное разстояніе, долженъ дать модели тотъ же кренъ, какъ и судну.

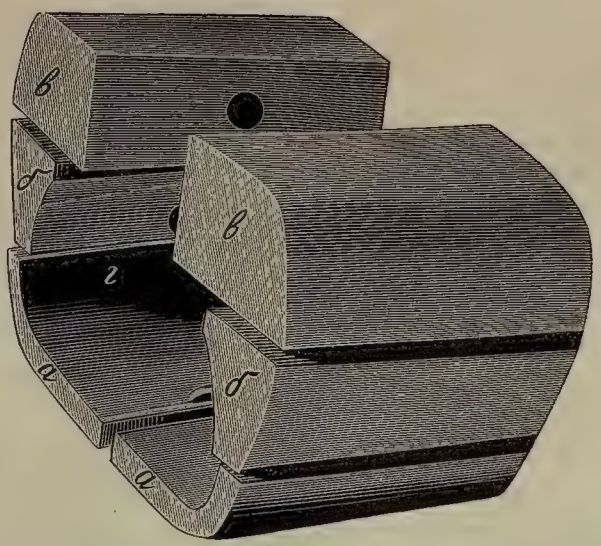
Такую модель я впервые сдѣлалъ въ 1894 году, когда перевернулся англійскій броненосецъ *Викторія*. Модель, опущенная въ резервуаръ, по открытіи въ ней пробоины, дѣлала совершенно все то же, что случилось съ несчастнымъ броненосцемъ, и это подтвердило основное положеніе, что, посредствомъ опытовъ съ моделью, можно выяснить различныя условія, въ которыя можетъ стать судно при полученіи пробоины.

Опыты съ моделью ледокола *Ермакъ*, опущенной въ резервуаръ, дали крайне интересныя и наглядныя данныя. Съ самимъ судномъ такіе опыты продѣлать очень трудно, съ моделью же они исполняются въ нѣсколько часовъ.

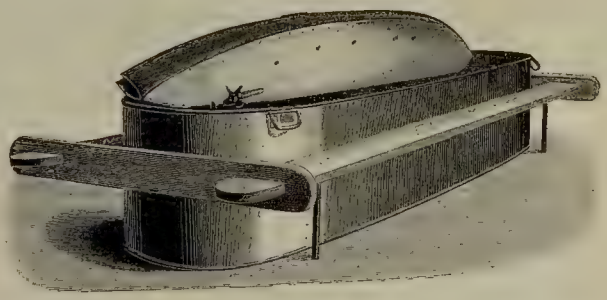
Модель нагрузкою приведена была къ углубленію 18 ф. 6 д., и центръ тяжести ея приведенъ къ центру тяжести судна. Модель, выведенная изъ равновѣсія, дѣлала 107 полуколебаній въ минуту.

Чтобы испытать, можно ли наполненіемъ воды настолько оголить правый боковой винтъ, чтобы удобно мѣнять лопасть, мы наполнили водою 5 отдѣленій: №№ 0, 24, 26, 34, 36. Основаніе правой лопасти тогда подошло почти совсѣмъ къ поверхности воды. Когда мы, кромѣ этого, передвинули 158 тоннъ на 175 футъ впередъ, на 36 футъ кверху и на 14 футъ на лѣвый бортъ, то лопасть совершенно вышла изъ воды. Такое перемѣщеніе груза на суднѣ возможно, если двигать уголь съ нижнихъ кормовыхъ помѣщеній на верхнюю палубу въ носовую часть и, кромѣ того, освободить отъ воды средніе и лѣвые главные котлы.

Потомъ былъ сдѣланъ опытъ, на сколько возможно накренить судно, и съ этой цѣлью были наполнены всѣ лѣвыя отдѣленія №№ 24, 26, 34, 36, 44, 54, 56, 64, 66, 74, 76. Форъ и ахтерштевни имѣли при этомъ углубленіе 22 фута, правый бортъ сидѣлъ въ водѣ 3 фута, лѣвый 28 футъ, кренъ былъ 37^0, и модель, выведенная изъ состоянія покоя, дѣлала въ этомъ положеніи 68 полуколебаній въ минуту, что показываетъ достаточную долю остойчивости. Послѣ этого мы



Фиг. 32. Герметическія коробки, изображающія отдѣленія.



Фиг. 33. Ванна и модель ледокола въ моментъ максимальнаго крена, котораго можно достигнуть наливаніемъ воды.

Фиг. 34. Спускъ ледокола *Ермакъ*.

предположили, что, въ дополненіе къ предыдущимъ мѣрамъ, два правыхъ и два среднихъ котла были освобождены отъ воды, правыя шлюпки были спущены, лѣвые краны повернуты налѣво, и на нихъ повѣшены тяжести, соотвѣтствующія ихъ крѣпости. Также предположили, что на вершину мачты повѣшена тяжесть въ 2 тонна, и что нѣкоторыя запасныя вещи перенесены съ правой стороны на лѣвую. Въ этомъ положеніи форъ и ахтерштевни сидѣли въ водѣ $17^1/_2$ футъ, правый бортъ и дно оголились настолько, что осталось лишь 10 футъ дна въ водѣ, а діаметральная плоскость на верхней палубѣ отстояла отъ воды на $15^1/_2$ футъ. Модель имѣла 20 качаній въ минуту, что показываетъ, насколько уменьшилась остойчивость, но, вмѣстѣ съ тѣмъ, свидѣтельствуетъ, что остойчивость была еще достаточна.

Послѣ этого опыта всю воду вылили и погрузкой дополнительныхъ тяжестей привели модель къ осадкѣ въ 25 футъ. Затѣмъ были наполнены: заднее кочегарное отдѣленіе, отдѣленіе двухъ боковыхъ машинъ и отдѣленіе задней кормовой машины. Модель показала, что при столь тяжелыхъ условіяхъ, т.-е. наполненіи трехъ главныхъ кормовыхъ отсѣковъ, корма остается достаточно высоко надъ уровнемъ моря.

Продѣлавъ всѣ эти опыты, я остался совершенно доволенъ способомъ подраздѣленія непроницаемыми переборками ледокола *Ермакъ*.

По окончаніи кампаніи Практической эскадры, 12 (24) сентября, я отправился въ Ньюкастель, куда и пріѣхалъ 15 сентября. Работа на ледоколѣ кипѣла, но онъ еще не былъ спущенъ. По разнымъ причинамъ работа опоздала, но надо сказать правду, что она шла чрезвычайно скоро. Постройка такого большого судна въ годичный срокъ требуетъ огромнаго искусства.

28 сентября (10 октября) я возвратился въ Петербургъ, чтобы окончить дѣла по эскадрѣ, такъ что спускъ ледокола 17 (29) октября состоялся безъ меня. По обыкновенію, въ Англіи въ моментъ спуска о форштевень разбивается бутылка шампанскаго, при чемъ называютъ имя корабля. Этотъ обрядъ крещенія, по просьбѣ завода, сдѣлала супруга командира, Марія Николаевна Васильева. Спускъ прошелъ совершенно благополучно, и небывалый корабль привѣтствовала многотысячная толпа, пришедшая посмотрѣть, какъ сойдетъ на воду судно, которое неизбѣжно вызоветъ очень много толковъ въ обществѣ и прессѣ.

6 (18) декабря я опять уѣхалъ въ Англію на постройку ледокола. Машины и котлы въ это время были уже всѣ поставлены, и 19 декабря, въ моемъ присутствіи, произведена была контрольная проба переборокъ наполненіемъ котельнаго отдѣленія водою до верхней палубы. Какъ было установлено по контракту, каждое отдѣленіе еще на элингѣ было опробовано посредствомъ наполненія. Я удивился, когда заводъ заявилъ мнѣ, что будетъ наполнять водою отдѣленія на элингѣ, ибо въ нѣкоторыхъ отдѣленіяхъ вмѣщается болѣе $1^1/_2$ тысячи тоннъ воды; тѣмъ не менѣе, проба на элингѣ не вызвала никакихъ неудобствъ, и всѣ переборки оказались вполнѣ прочными и непроницаемыми.

Произведенная 18 декабря проба была контрольная, чтобы убѣдиться въ крѣпости и непроницаемости переборокъ послѣ того, какъ поставлены котлы и машины на мѣсто. Ко времени пробы котлы, разумѣется, оставались необдѣланными жаро-задерживающей мастикой и въ нихъ не были установлены кирпичныя огнераздѣльныя переборки; все остальное, какъ-то: паровыя трубы, непроницаемыя двери и проч., было на своихъ мѣстахъ. Переборки выдержали пробу самымъ лучшимъ образомъ. Какъ накачиваніе воды въ отдѣленія до верхней палубы, такъ и выкачиваніе производилось судовой спасательной помпой, и вся операція заняла лишь 2 часа времени.

Въ тотъ же день, *19 (31) декабря*, я выѣхалъ обратно въ Петербургъ, куда и прибылъ 22 декабря. Въ Петербургѣ предстояли большія хлопоты по организаціи всего дѣла управленія ледоколомъ, описаніе которыхъ я для краткости выпускаю, ибо дѣло это не имѣетъ прямого отношенія ни къ Ледовитому океану ни къ ледоколу.

28 декабря (9 января) я опять отправился въ Лондонъ, куда прибылъ 31 декабря. День проработалъ въ Лондонѣ, а новый годъ встрѣтилъ съ командиромъ *Ермака* Михаиломъ Петровичемъ Васильевымъ въ поѣздѣ. Работы на *Ермакѣ* въ это время шли самыя усиленныя; повсюду было столько рабочихъ, что едва можно было двигаться по судну, и, приходя съ утра на работу, я цѣлый день былъ занятъ тѣмъ, что рѣшалъ различные возникавшіе вопросы. Ихъ было безъ счету, причемъ иногда приходилось обсуждать рѣшеніе съ главнымъ строителемъ, иногда съ мастерами, а иногда и съ мастеровыми. Ледоколъ построили въ 13 мѣсяцевъ, и я полагаю, что фактически невозможно было ни на сутки ускорить работу, ибо людей стояло столько, сколько вмѣщало мѣсто. Несмотря на спѣшность

рѣшеній, ни разу не приходилось перерѣшать вопросъ. Дѣло шло очень хорошо, и въ этомъ нельзя не отдать должной справедливости англійскимъ мастерамъ и указателямъ.

Въ январѣ мой другъ Sir John Murray обратился ко мнѣ съ предложеніемъ сдѣлать въ Королевскомъ обществѣ въ Эдинбургѣ сообщеніе по различнымъ вопросамъ по гидрологіи и, въ особенности, по моему предложенію, объ изслѣдованіи Ледовитаго океана при посредствѣ ледоколовъ. Сообщеніе мое состоялось 28 января (9 февраля) 1899 года, и на немъ я познакомилъ слушателей съ нѣкоторыми моими выводами по гидрологіи, а затѣмъ изложилъ общій планъ моихъ предположеній относительно Балтійскаго и Карскаго морей и Ледовитаго океана. Была демонстрирована большая модель ледокола *Ермакъ* въ масштабѣ $^1/_4$ д. = 1 футу.

По окончаніи моего сообщенія были пренія, въ которыхъ приняли участіе многіе изъ ученыхъ. Большинство высказывалось за проповѣдываемую мною идею, но, разумѣется, съ нѣкоторыми оговорками, совершенно понятными въ столь новомъ и необыкновенномъ дѣлѣ.

Въ тотъ же вечеръ состоялся обѣдъ членовъ этого общества. Я и командиръ ледокола М. П. Васильевъ были гостями. Эдинбургское общество живетъ традиціями. Знаменитый Вальтеръ-Скоттъ былъ его членомъ, и за обѣдомъ непремѣнно подается кость съ мозгами. Послѣ обѣда всѣ должны исполнять приказанія предсѣдателя, который можетъ кого угодно заставить пѣть, декламировать или говорить. Никто не имѣетъ права уклониться отъ полученнаго приказанія. Двое изъ присутствующихъ прочитали длинныя стихотворенія, написанныя по предметамъ моего сообщенія. Я высказалъ моему сосѣду удивленіе, что въ такой короткій срокъ, какой былъ между лекціей и обѣдомъ, могли быть написаны такіе длинные стихи. На это онъ мнѣ замѣтилъ, что авторъ перевелъ въ стихахъ всего Гейне, и что, когда онъ въ духѣ, онъ стихи пишетъ почти такъ же легко, какъ прозу.

Вообще общество людей, изъ которыхъ каждый представляетъ изъ себя крупную ученую единицу, доставляетъ большое удовольствіе. Я и Михаилъ Петровичъ унесли съ собой самыя лучшія воспоминанія.

Сообщеніе мое впослѣдствіи было напечатано въ томѣ XXII „Proceedings of the Royal Society of Edinbourgh“ и оттуда извлечено

различными газетами. Мое мнѣніе о причинѣ двойственности теченія въ Босфорѣ вызвало небольшую замѣтку почтеннаго гидрографа англійскаго флота Wharton, который доказывалъ, что соленость воды въ Черномъ морѣ поддерживается не двойственнымъ теченіемъ, какъ это я говорю, а вѣтрами, производящими иногда теченія изъ Мраморнаго моря въ Черное. На эту замѣтку въ томъ же журналѣ Nature далъ свой отвѣтъ.

Заводскія пробы ледокола начались 18 (30) января; было волненіе отъ Е. и, только что мы вышли за молъ, я увидѣлъ, что ледоколъ очень чувствителенъ къ волненію, и въ тѣхъ случаяхъ, когда періодъ волны совпадаетъ съ естественнымъ періодомъ качки, ледоколъ сильно качается. Это обстоятельство предвидѣлось еще при обсужденіи предварительныхъ чертежей ледокола, и коммиссія высказалась, что нельзя ждать отъ него хорошихъ морскихъ качествъ возбуждался даже вопросъ объ уменьшеніи наклона борта въ подводной части, но это значило бы улучшить морскія качества на счетъ ледокольныхъ. Я на это не согласился, и одинъ изъ членовъ коммиссіи г-нъ Рупебергъ помѣстилъ даже въ Морскомъ сборникѣ (1898 г.) статью, въ которой доказывалъ. что борта слѣдуетъ дѣлать вертикальными. Коммиссія отклонила мнѣніе г-на Рупеберга, а впослѣдствіи, при пробѣ ледокола въ полярныхъ льдахъ, оказалось даже, что было бы не худо имѣть еще большій уголъ наклона, ибо ледъ легко обламывается наклоннымъ бортомъ книзу и очень сильно сопротивляется при ударѣ въ него вертикальными плоскостями.

Качку ледокола можно было бы значительно уменьшить, устроивъ боковые кили, но они могли понизить ледокольную способность судна, образуя пространства, въ которыхъ можетъ сдавливаться ледъ. Когда мы обсуждали въ коммиссіи вопросъ о морскихъ качествахъ ледокола, то мнѣ не пришла въ голову мысль поставить боковые кили позади мидель-шпангоута. Теперь я склоненъ думать, что боковые кили въ этомъ мѣстѣ не могли бы сильно повредить ледокольнымъ качествамъ, ибо за миделемъ въ разстояніи 30 –40 футъ ледъ не сжатъ, и, слѣдовательно, киль не будетъ препятствовать движенію впередъ; назадъ же судно двигается лишь по разбитому льду.

Есть опасеніе, что боковой киль даже въ кормѣ, въ случаѣ сдавливанія льдомъ съ обѣихъ сторонъ, можетъ задерживать движеніе льдинъ подъ дно и тѣмъ усиливать давленіе на бортъ. Въ

какой мѣрѣ эти опасенія основательны—не знаю, но качка ледоколовъ, вообще, по временамъ бываетъ такъ непріятна, что стоитъ попробовать, не улучшатъ ли морскія качества боковые кили въ кормовой части.

Когда обнаружилось, что ледоколъ сильно качается, постановка боковыхъ килей была уже невозможна. Я рѣшился прибѣгнуть къ другому средству, которое было испытано на броненосцѣ *Inflexible* и оказалось удовлетворительнымъ, но потомъ вышло изъ употребленія потому, что стали ставить боковые кили. Средство это состоитъ изъ особой камеры, идущей поперекъ судна. Камера въ срединѣ судна суживается такъ, чтобы задерживать движеніе воды въ ней, при перебѣганіи ея съ одного борта на другой. Половина камеры наливается водой, которая на качкѣ перебѣгаетъ съ борта на бортъ, запаздывая настолько, что она поспѣваетъ къ накренному борту уже тогда, когда послѣдній начинаетъ подниматься кверху.

На *Ермакѣ* оказалось возможнымъ сдѣлать такую камеру при самой срединѣ судна во всю ширину его, т. е. 71 футъ. Высота цистерны 7 футъ, ширина 6 футъ. Въ срединѣ пришлось, по мѣстнымъ условіямъ, уменьшить ширину до 3 футъ, такъ что сѣченіе въ срединѣ 21 кв. футъ. Въ концахъ помѣщены дополнительныя пространства въ высоту 15 футъ, такъ чтобы вода, сбѣгая на одну сторону, могла въ нихъ входить. Всего въ противокачательную камеру можетъ помѣститься 80 тоннъ воды, но для того, чтобъ она успѣшно переходила со стороны на сторону, надо, чтобы въ камерѣ было не болѣе половины, т. е. 40 тоннъ.

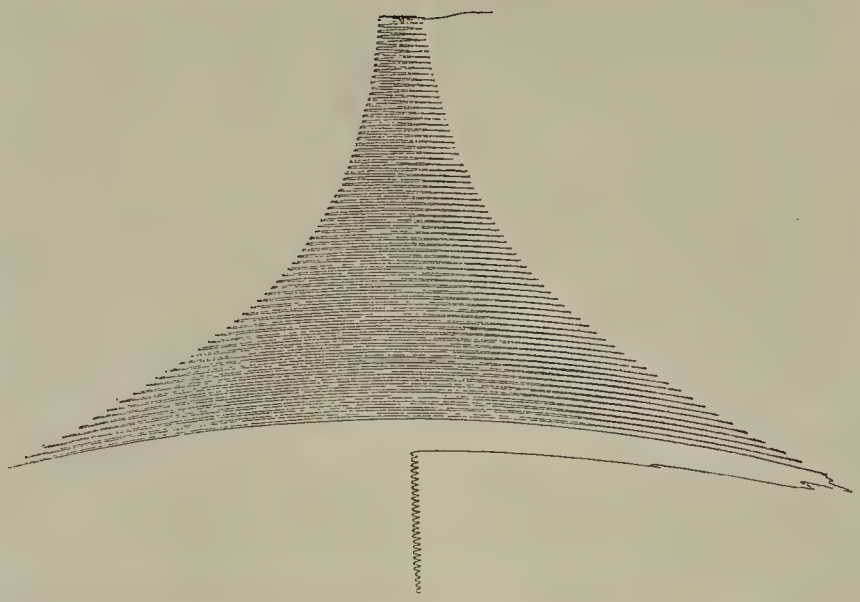
Для испытанія, въ какой мѣрѣ проэктированное средство могло быть дѣйствительно, сдѣланъ былъ качающійся на цапфахъ ящикъ, на которомъ устроена модель качающейся цистерны въ размѣрѣ 1 : 24 или $^1/_2$ дюйма за футъ. Вѣсъ ящика приведенъ былъ къ вѣсу судна по тому же масштабу $1:24^3$. Періодъ качанія модели приведенъ былъ къ періоду качанія самого судна. Для записи приспособлена была подвижная доска, по которой перо чертило амплитуду качки. Опыты производилъ г-нъ Смирновъ, служащій въ Морскомъ Опытномъ бассейнѣ въ С.-Петербургѣ.

Фигура 35-я представляетъ погашеніе качки ледокола безъ воды въ противокачающей цистернѣ, а фигура 36-ая то же самое при 40 тоннахъ воды. Сравненіе фигуръ показываетъ, что перебѣ-

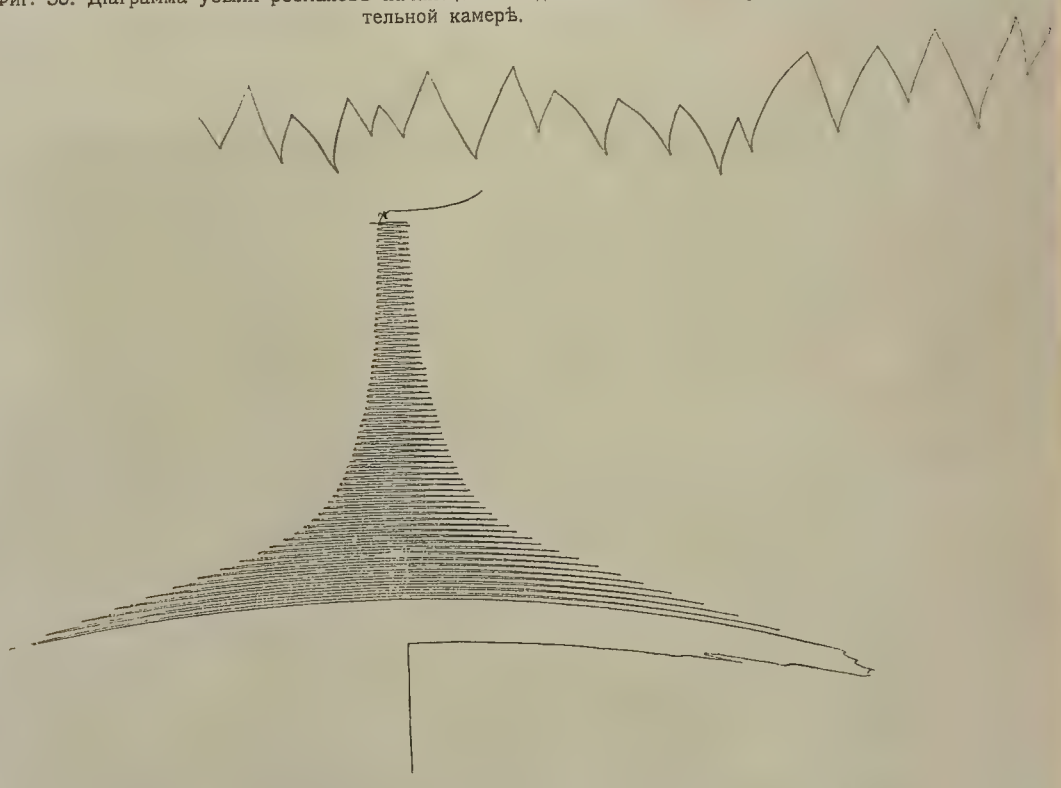
ганіе воды въ камерѣ убиваетъ качку, но далеко не въ той степени, въ какой это было бы желательно. 40 тонъ есть $^1/_2$ % отъ водоизмѣщенія, тогда какъ для успѣшнаго дѣйствія противокачающей камеры надо имѣть въ ней воды въ количествѣ около 2% отъ водоизмѣщенія.

Кромѣ того, на *Ермакѣ* для камеры воспользовались такимъ помѣщеніемъ, которое могли найти у корабля уже готоваго, тогда какъ для успѣшнаго дѣйствія надо противокачающей камерѣ дать форму, разсчитанную не только на перебѣганіе воды, но и на своевременность удара воды въ противоположный бортъ. Опыты инженера Бубнова показали, что все дѣло въ такомъ устройствѣ, при которомъ получился бы соотвѣтствующій ударъ.

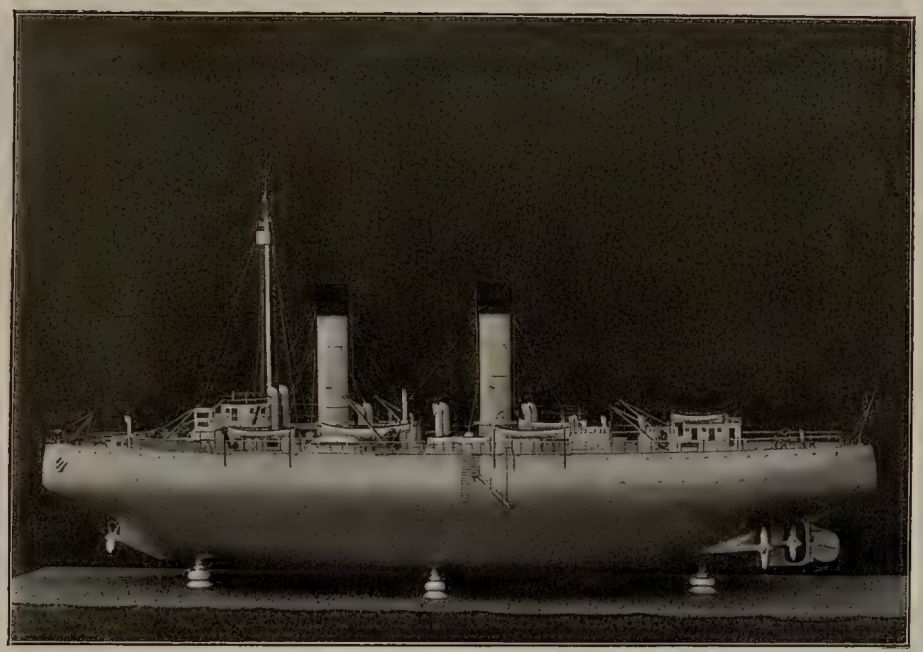
Въ виду благопріятныхъ результатовъ, которые дали опыты съ противокачающей камерой, я рѣшилъ тотчасъ же устроить ее на *Ермакѣ*. Впослѣдствіи обнаружилось, что вода переливается съ такимъ замедленіемъ, которое нужно, и что противокачающая систерна задерживаетъ розмахи качки. На глазъ кажется, что она очень облегчаетъ качку, и мы ею впослѣдствіи всегда пользовались. Къ сожалѣнію, инструментально невозможно опредѣлить, въ какой мѣрѣ качка, вслѣдствіе переливанія воды въ систернѣ, уменьшается.



Фиг. 35. Діаграмма убыли розмаховъ качающейся модели безъ воды въ противокачательной камерѣ.



Фиг. 36. Діаграмма убыли розмаховъ при 40 т. воды.



Фиг. 37. Фотографія модели ледокола *Ермакъ*.

Фиг. 38. Видъ кормовыхъ винтовъ и руля *Ермака*.

Глава VII.

Описаніе ледокола Ермакъ и испытаніе его на открытой водѣ.

4 (16) февраля (1899 г.) ледоколъ былъ предъявленъ къ сдачѣ, а потому здѣсь умѣстно дать подробное описаніе его въ томъ видѣ, въ какомъ онъ вышелъ изъ рукъ строителя.

Размѣры ледокола слѣдующія:

Длина 305 футъ.

Ширина 71 футъ.

Глубина интрюма, т. е. высота отъ нижняго дна до верхней палубы 42 ф. 6 д.

Ледоколъ въ полномъ вооруженіи съ комплектомъ запасныхъ машинныхъ частей, но безъ угля, провизіи и смазочныхъ матеріаловъ, сидитъ въ водѣ 17 ф. 8 д. на ровный киль.

Съ 300 тоннъ угля онъ сидитъ въ водѣ 18 ф. 6 д., а съ 3000 тоннъ 25 ф.

Для того, чтобы ледоколъ, прикасаясь ко льду, обламывалъ его, наружнымъ обводамъ приданъ слѣдующій наклонъ, считая отъ вертикальной линіи:

Форштевень 70°.

Ахтерштевень 65°.

Бока 20°.

Остальныя мѣста подводной обшивки имѣютъ наклонъ, постепенно переходящій отъ 20° къ 70°.

Кормовая часть сдѣлана съ такимъ фасономъ, чтобы наилучшимъ образомъ прикрывать баллеръ руля.

Наклонъ бортовъ подымается выше ватерлиніи, и линія наибольшей ширины судна находится въ носу и кормѣ на 30 ф. отъ дна, а на миделѣ на 27 ф.

Въ надводной части бортъ заваленъ внутрь, но это не имѣетъ прямого отношенія къ ледокольной способности судна и вызвано лишь желаніемъ уменьшить вѣсъ корпуса.

Ледоколъ имѣетъ четыре машины, въ 2500 силъ каждая. Три машины стоятъ въ кормѣ, а четвертая въ носу. Для помѣщенія посового винта, форштевню придана спеціальная форма. Для валовъ боковыхъ винтовъ сдѣланы открытые изнутри приливы, допускающіе осмотръ дейдвудныхъ трубъ.

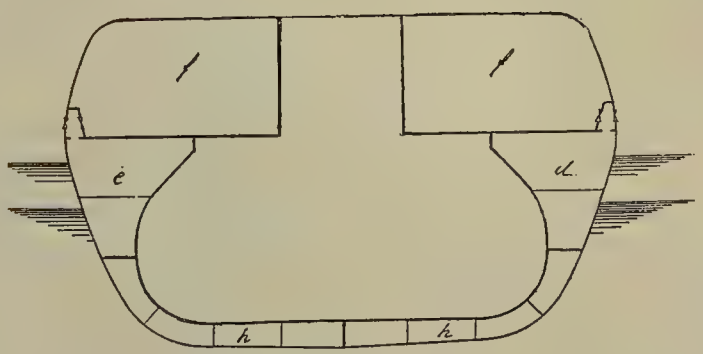
Ледяной поясъ простирается на 18 ф., а именно: отъ двухъ футъ выше средней палубы до двухъ футъ ниже непроницаемаго стрингера. На ледяномъ поясѣ наружная обшивка положена вгладь, а въ остальныхъ мѣстахъ положены вгладь вертикальные швы, и сдѣланы съ высадками всѣ горизонтальные.

У ахтерштевня есть небольшая особенность, введенная по моей иниціативѣ, именно: передняя сторона ахтерштевня не представляетъ плоскости, нормальной къ линіи судна, а срѣзана на 45°. Выше оси винта срѣзъ идетъ въ одну сторону, а ниже въ другую и въ такомъ направленіи, что струя воды и ледъ, отбрасываемые лопастями винта, попадаютъ на острый уголъ ахтерштевня. Задняя кромка передняго ахтерштевня срѣзана параллельно передней кромкѣ задняго. Эта особенность уменьшаетъ до нѣкоторой степени сопротивленіе задняго ахтерштевня, а потому она даетъ полезные результаты, хотя прямымъ опытомъ трудно установить размѣръ пользы.

Нарисункѣ, представляющемъ мидель-шпангоутъ, видно, что второе дно продолжается вверхъ и составляетъ второй бортъ, имѣющій аркообразную форму. Второе дно и бортъ идутъ безъ перерывовъ отъ задней переборки задней машины до задней переборки передней машины. Тутъ второй бортъ дѣлаетъ внизу уступъ. Непрерывности второго борта, въ особенности въ средней части судна, придается важное значеніе для общей продольной крѣпости.

На томъ же чертежѣ миделя видно, что существуютъ двѣ продольныя переборки, отдѣляющія машинные и котельные кожухи отъ грузовыхъ трюмовъ. Переборки эти также идутъ непрерывно по всей средней части судна и служатъ для придапія общей продольной крѣпости.

Фиг. 39. Скосы ахтерштевней.



Фиг. 40. Чертежъ мидель-шпангоута, ледокола *Ермакъ*.

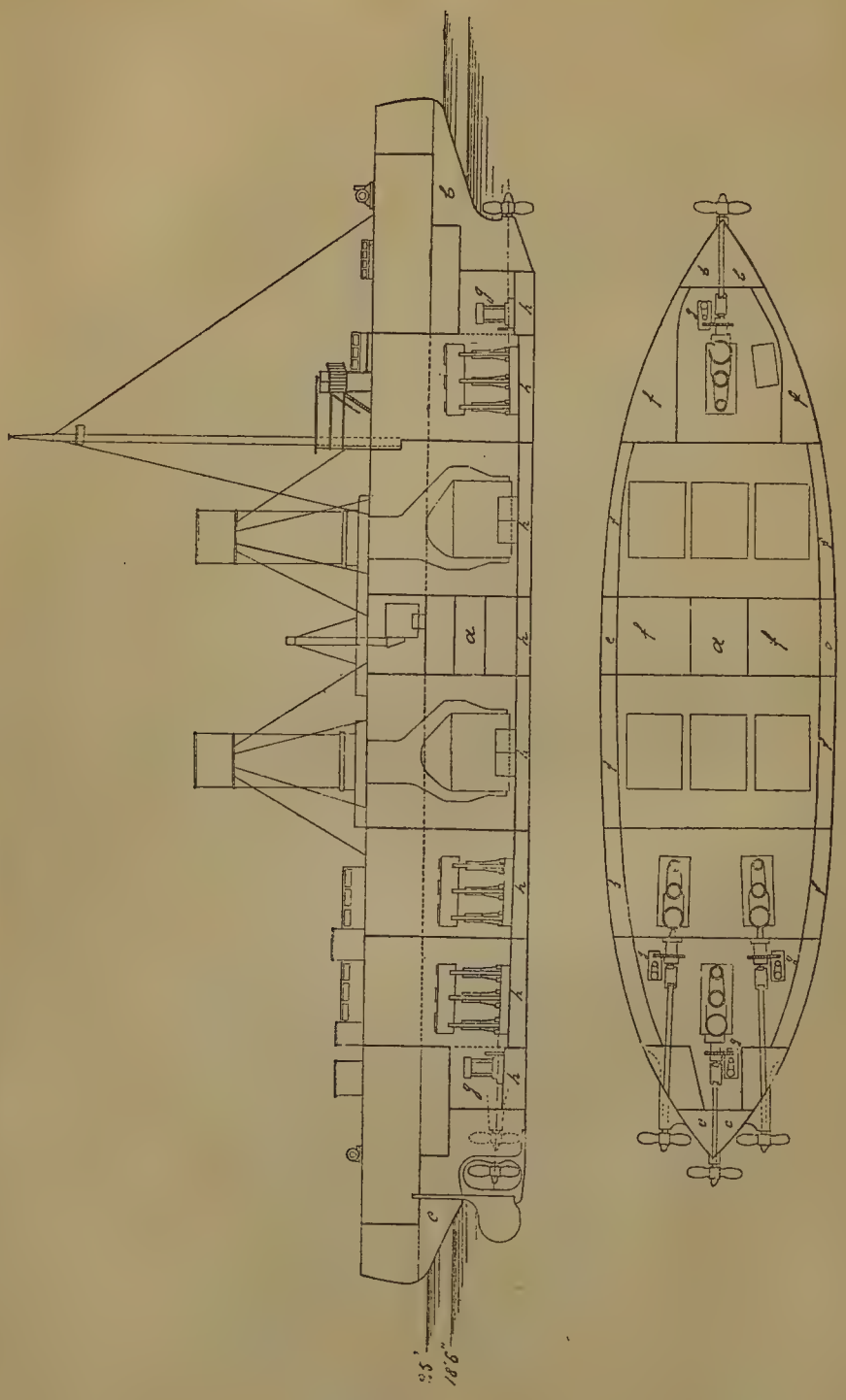
При разсчетѣ размѣра поперечной крѣпости судна, потребной для противодѣйствія сжатію напоромъ льда, предполагалось преяде всего давленіе на общую поверхность борта, принимаемое главными частями судна, а именно: переборками, верхнимъ и нижнимъ дномъ, средней палубой и большими бимсами, которые замѣняютъ нижнюю палубу, гдѣ такой нѣтъ. Между двухъ переборокъ давленіе принимается палубами, стрингерами и полупереборками, а затѣмъ шпангоутами, аркообразнымъ вторымъ бортомъ и стрингерами. Между каждыми двумя шпангоутами обшивка сама должна быть достаточно крѣпка для выдерживанія заданнаго давленія. Шпангоуты по всему судну поставлены черезъ 2 фута, а по ледяному поясу введены промежуточные шпангоуты, такъ что на каждый футъ длины судна приходится по одному шпангоуту.

Для придапія крѣпости всему судну, оно имѣетъ одну сплошную палубу на высотѣ 27 футъ отъ киля. Палуба эта идетъ, не прерываясь, отъ носа до кормы и носитъ названіе средней палубы. Ниже ея идетъ нижняя палуба, пролегающая въ отдѣленіяхъ между двумя бортами и лишь въ носу и кормѣ идущая во всю ширину судна. Эту палубу нельзя было продолжить во всю ширину, ибо тому мѣшаютъ машины и котлы, но она продолжается въ видѣ бимсовъ болѣе или менѣе тяжелаго профиля. Ниже этой палубы идетъ стрингеръ, раздѣляющій отдѣленія боковыхъ корридоровъ отъ междудонныхъ пространствъ.

Выше средней палубы въ оконечностяхъ судна положена каютная палуба. Въ средней части судна она замѣнена стрингеромъ и имѣетъ нѣсколько полупереборокъ, связывающихъ этотъ стрингеръ съ верхнею и среднею палубами.

Если мы посмотримъ на рисунокъ миделя, то увидимъ, что въ каждой части судна имѣется семь независимыхъ отдѣленій, а именно: одно главное въ срединѣ и шесть второстепенныхъ вокругъ—два междудонныхъ, два междубортныхъ и два верхнихъ.

Система нумераціи отдѣленій принята слѣдующая: на каждый отсѣкъ корабля назначенъ десятокъ номеровъ. Возьмемъ, для примѣра, передній котельный отсѣкъ. Ему даны номера отъ 30 до 40. Правое междудонное отдѣленіе въ этомъ отсѣкѣ имѣетъ № 31, лѣвое—32. Правое междубортное отдѣленіе называется № 33, лѣвое—34. Правое верхнее отдѣленіе называется № 35, лѣвое—36. Главное отдѣленіе, гдѣ помѣщаются котлы, называется № 39, и вся



Фиг. 40. Чертежъ *Ермака*.

кое отдѣленіе, кончающееся цифрой 9, есть главное отдѣленіе. Точно также, если номеръ отдѣленія кончается единицей, то это междудонное правое отдѣленіе. Отсюда №№ 21, 31, 41 и т. д.— междудонныя правыя отдѣленія. №№ 22, 32, 42 и т. д.—междудонныя отдѣленія лѣвыя. Всѣ они приспособлены заполняться водой и употребляться для водяного балласта. Самыя кормовыя междудонныя отдѣленія №№ 71, 72 приспособлены къ наполненію прѣсною водою для котловъ и изъ нихъ берутъ питательныя помпы.

Отдѣленія 23, 33, 53, 63 и 73, помѣщающіяся между двухъ бортовъ, есть угольныя ямы праваго борта, а 24, 34, 54, 64 и 74— лѣваго. Изъ нихъ 23, 24, 33 и 34 даютъ уголь въ переднюю кочегарную непосредственно, а 53 и 54 непосредственно въ заднюю кочегарную. Уголь изъ №№ 63 и 64 приходится подавать черезъ особыя двери въ отдѣленія 53 и 54, а отдѣленіе 73 есть запасная угольная яма, изъ которой уголь приходится подавать на кранѣ и переносить на рукахъ по палубѣ. Обыкновенно до этого дѣло не доходитъ, ибо достаточно угля въ болѣе близкомъ сосѣдствѣ съ кочегарными отдѣленіями.

Междубортныя отдѣленія 43, 44 вмѣщаютъ по 77 тоннъ воды каждое и назначаются спеціально для воды и служатъ для перемѣны крена. Впослѣдствіи я нашелъ, что для этой цѣли однихъ отдѣленій 43, 44 недостаточно, а потому поставилъ сообщительные клинкеты изъ отдѣленія 43 въ отдѣленіе 33, а изъ отдѣленія 44—въ 34. Поэтому теперь на каждый бортъ можно влить по 212 тоннъ воды.

Верхнія отдѣленія 35, 36, 55, 56, 65, 66 суть грузовые трюмы. Въ нихъ сдѣланы у бортовъ выгородки, при посредствѣ которыхъ отдѣленія могутъ, по желанію, сообщаться съ лежащими ниже ихъ угольными ямами. Обыкновенно въ морѣ выгородки эти закрываются, непроницаемыми крышками, но когда нужно уголь изъ трюма передать въ угольную яму, то снимается крышка, и уголь перегребается въ яму. Также есть приспособленіе для того, чтобы пересыпать изъ трюмовъ 35 и 36 въ носовыя ямы 23 и 24 и поперечную яму 49. Эта послѣдняя яма вмѣщаетъ 428 тоннъ и служитъ какъ для передней кочегарни, такъ и для задней.

Въ выгородкахъ, о которыхъ говорилось выше, имѣется отверстіе въ наружномъ борту, черезъ которое можно насыпать уголь съ баржъ въ угольныя ямы непосредственно. Обыкновенно

мы брали уголь въ Ньюкастелѣ съ угольныхъ желобовъ и тогда сыпали его въ трюмы, откуда онъ самотекомъ шелъ въ угольныя ямы.

Если въ выгородкахъ, о которыхъ сказано выше, открыть оба отверстія, наружное и внутреннее, то получается доступъ въ трюмъ для подачи досокъ и другихъ грузовъ.

Какъ видно на продольномъ чертежѣ, восемь водонепроницаемыхъ главныхъ переборокъ поднимаются до верхней палубы, раздѣляя судно на 9 главныхъ отсѣковъ.

Передній отсѣкъ, идущій уступами отъ носа до передней машинной переборки, вмѣщаетъ 290 тоннъ воды. Онъ ничѣмъ не занятъ и служитъ для перемѣны дифферента, когда въ томъ случается надобность. Отдѣленіе это приспособлено для напусканія и выкачиванія воды, но оно также приспособлено для наполненія подогрѣтой водою изъ холодильниковъ. Въ него можно пустить теплую воду изъ передней и задней машинъ и, открывъ два спеціальныхъ клапана выше ватерлиніи, дать избытку теплой воды выходы за бортъ на ледъ.

Если отливные клапаны закрыты, то вода наполнитъ отдѣленіе до верхней палубы, и избытокъ ея пойдетъ на верхнюю палубу черезъ клапанъ излишней воды. При этомъ все отдѣленіе будетъ заполнено теплой водой изъ машины. Имѣлось въ виду, что если въ морозъ носовая часть судна будетъ сильно обмерзши, то этимъ способомъ можно освободить ее ото льда не только на протяженіи этого отдѣленія, но и значительно сзади его, ибо излишняя теплая вода, выходя на верхнюю палубу въ количествѣ около 10—15 тоннъ въ минуту, разольется на большое пространство и въ состояніи растопить большое количество льда.

Приспособленіе для пусканія теплой воды въ носовое отдѣленіе очень не сложное. Оно потребовало лишь два небольшихъ отростка трубъ, между тѣмъ отъ него ожидалась еще и другая выгода, а именно: при взламываніи льда, покрытаго снѣгомъ, вода, смачивая снѣжный покровъ, имѣющій во время мороза весьма низкую температуру, образуетъ родъ каши, способной по своей температурѣ замерзать и имѣющей вслѣдствіе этого свойство липнуть къ борту, отчего увеличивается треніе. Предполагалось, что обогрѣтый теплою водою бортъ будетъ менѣе способенъ прилипать къ смоченному снѣгу. Теплый бортъ будетъ производить нѣкоторое

таяніе прилегающихъ къ нему частей снѣга и льда, и этимъ образовывать родъ смазки, способствующей движенію ледокола.

Во время работы въ Балтійскомъ морѣ, мы пробовали иногда пускать теплую воду черезъ носовое отдѣленіе, давая ей выливаться на ледъ. Казалось, какъ будто бы это улучшало скорость судна, но точно сказать невозможно, ибо инструментально и цыфрами опредѣлить ничего нельзя.

Слѣдующій отсѣкъ № 10 заключаетъ въ себѣ передній трюмъ и салонъ 1-го класса съ нѣсколькими каютами.

Отсѣкъ № 20 заключаетъ отдѣленіе передней машины № 29, междудонныя отдѣленія 21 и 22, угольныя ямы 23 и 24, отдѣленія запасовъ и каютъ 1-го класса—25 и 26.

Отсѣкъ № 30 заключаетъ въ себѣ междудонное пространство №№ 31 и 32, угольныя ямы или запасныя кренящія цистерны №№ 33 и 34 и грузовые трюмы №№ 35 и 36.

Отсѣкъ № 40 заключаетъ въ себѣ междудонныя пространства №№ 41 и 42, кренящія камеры №№ 43 и 44, помповое отдѣленіе № 47 и поперечную угольную яму № 49.

Отсѣкъ № 50 имѣетъ заднее котельное отдѣленіе № 59, междудонныя пространства №№ 51 и 52, угольныя ямы №№ 53 и 54 и грузовые трюмы №№ 55 и 56.

Отсѣкъ № 60 заключаетъ отдѣленіе боковыхъ машинъ, междудонныя пространства №№ 61 и 62, угольныя ямы №№ 63 и 64, грузовые трюмы №№ 65 и 66.

Отсѣкъ № 70 заключаетъ отдѣленіе задней машины № 79, междудонныя отдѣленія №№ 71 и 72 (прѣсная вода для котловъ), угольныя ямы 73 и 74 и помѣщеніе команды 75 и 76.

Отсѣкъ № 80 заключаетъ въ себѣ трюмъ, а выше его эмигрантское и командное помѣщенія.

Слѣдующій отсѣкъ есть кормовое отдѣленіе № 90, которое приспособлено совершенно одинаково съ отдѣленіемъ № 0 и служитъ для дифферентующей воды.

Всѣ боковые корридоры, т. е. №№ 23, 24, 33, 34, 53, 54, 63, 64, назначены спеціально подъ уголь. Трюмы же №№ 35, 36, 55, 56, 65, 66 могутъ быть употребляемы или подъ уголь или подъ грузъ.

Для погрузки угля и груза на ледоколѣ имѣется 6 паровыхъ кранов. Передніе и задніе въ 2 тонна, правый средній, на кото-

ромъ подымается барказъ, въ 4 тонна, а лѣвый средній, на которомъ подымается паровой катеръ, въ 7 тонъ.

Жилыя помѣщенія распредѣлены слѣдующимъ образомъ: салонъ 1-го класса находится въ носу, и сзади его идутъ по бортамъ каюты пассажировъ перваго класса, офицеровъ и старшаго механика. Выходъ на верхъ изъ перваго класса ведетъ въ курилку и капитанскую каюту, а затѣмъ лѣстница приводитъ въ рулевую рубку, изъ которой ходъ въ штурманскую каюту.

При устройствѣ рулевой рубки первоначально предполагалось не дѣлать ее замкнутой, а для защиты рулевого имѣть кожухъ, открытый въ сторону кормы. Я, однако, съ этимъ не согласился и предпочелъ имѣть для рулевого закрытую рубку, въ которой имѣется двѣ двери, одна на лѣвую сторону, другая—на правую. Навѣтренная дверь всегда закрыта, а подвѣтренная открыта, что дастъ удобство переговорить съ рулевымъ и отдавать ему приказанія.

Рулевая рубка находится на вахтенномъ мостикѣ, по концамъ котораго поставлены полузакрытыя мѣста съ стеклянными рамами и потолкомъ. Эти прикрытія въ морозъ и вѣтеръ очень полезны.

1-ый классъ занимаетъ всю носовую часть корабля до передней котельной переборки. Отсюда идетъ по правому борту корридоръ въ кормовыя отдѣленія. Изъ корридора сдѣланы: входы въ кочегарныя и машинныя отдѣленія, въ помповое отдѣленіе и въ два камбуза. Въ каждомъ камбузѣ поставлено по одной плитѣ и одной хлѣбопекарной печи.

Въ кормѣ по каютной палубѣ расположены: помѣщеніе матросовъ, затѣмъ помѣщенія привиллегированныхъ, которыя составляютъ каютъ-кампанію 3-го класса, а затѣмъ въ самой кормѣ салонъ 2-го класса. Въ немъ на самой кормовой перегородкѣ помѣщается судовой образъ Святителя Иннокентія, которымъ томское купечество благословило ледоколъ. Къ образу сдѣланъ прекрасный кіотъ, и на серебряной доскѣ награвирована молитва отца Іоанна.

Ниже каютной палубы помѣщаются кочегары, масленщики и прислуга. Тамъ же сдѣлано помѣщеніе на 50 человѣкъ чернорабочихъ. Койки въ этомъ помѣщеніи обыкновенно бываютъ убраны, и тутъ стоятъ столы, такъ что это мѣсто служитъ общей каютой для экипажа.

На ледоколѣ имѣются: паровой катеръ, барказъ, 4 спасательные вельбота, 2 двойки и 4 ледяныя шлюпки, приспособленныя для движенія по льду.

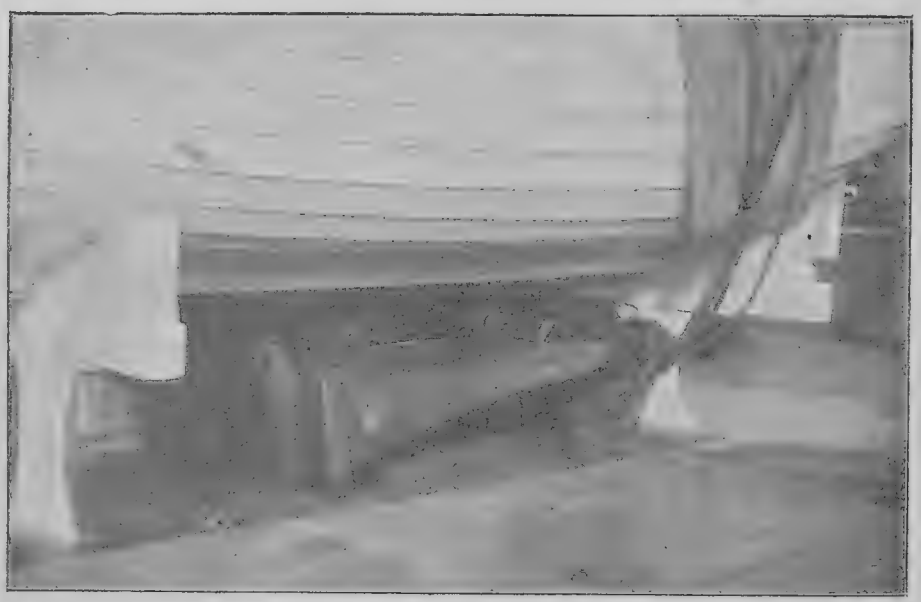
Сдѣлано приспособленіе, посредствомъ котораго паръ изъ главныхъ котловъ можетъ быть пущенъ въ водяное пространство котла парового катера, такъ что во всякое время паровой катеръ можетъ быть, не разжигая огня въ топкѣ, въ готовности къ спуску. Если при этомъ дымовая труба у котла закрыта и котелъ закутанъ чехломъ, то можно не только согрѣть воду, но и поднять давленіе пара до 40 фунтовъ. Топку надо зарядить лучинами, сверхъ которыхъ положить уголь. Поддувало также наполнить лучинами не толще карандаша. Если все это сдѣлано хорошо, то можно зажигать огонь въ моментъ, когда начинаютъ спускать, и въ то же время открыть форсунъ и прогрѣть машину. Пока катеръ выводятъ за бортъ и спускаютъ, огонь настолько разгорится, что можно давать ходъ машинѣ. Это приспособленіе очень простое и оказываетъ огромную пользу, ибо позволяетъ безъ всякаго труда и расхода людей держать паровые катера въ готовности къ дѣйствію.

Барказъ приспособленъ къ завозу запаснаго якоря. Съ этой цѣлью въ срединѣ его сдѣлана продольная щель, черезъ которую проходитъ стропъ отъ якоря. Паровой кранъ поднимаетъ якорь, на которомъ стоитъ барказъ своимъ килемъ, такъ что одновременно спускается на воду и барказъ и якорь. Когда блокъ отъ крана вылоѣнъ, то якорь остается висѣть на пайтовѣ, и барказъ можетъ съ нимъ отправиться, куда угодно, для завоза. Для отдачи якоря нужно пайтовъ обрубить. Приспособленіе это я устроилъ на случай, если ледоколъ, плавая въ неизвѣданныхъ мѣстахъ, станетъ на мель. Завозъ малыхъ якорей представляетъ на волненіи трудности, а завозъ станового якоря на волненіи считается невозможнымъ, главнымъ образомъ, потому, что трудно на волненіи подъ барказъ подвѣсить якорь. Описанное приспособленіе представляетъ именно тѣ удобства, что якорь идетъ въ воду вмѣстѣ со шлюпкой, а потому волненіе не препятствуетъ этой работѣ.

На ледоколѣ сдѣлано небольшое приспособленіе, позволяющее удобно контролировать углубленіе судна. Съ этой цѣлью въ носу и кормѣ поставлены стеклянныя трубки, сообщенныя съ ледяными ящиками. Вода въ трубкѣ всегда стоитъ на высотѣ воды за бортомъ, и шкала, прикрѣпленная къ трубкѣ, показываетъ на одной сторонѣ углубленія въ футахъ и дюймахъ, а на другой—водоизмѣщеніе въ тоннахъ. Это приспособленіе даетъ точныя свѣдѣнія объ осадкѣ судна и его диффернтѣ, и имъ можно пользоваться для

контроля надъ принятымъ количествомъ угля или груза. Положимъ, передъ погрузкой угля носовая шкала показывала 6000 тоннъ, кормовая—7000 тоннъ. Слѣдовательно, судно имѣло въ это время водоизмѣщеніе 6500 тоннъ. Если послѣ погрузки угля оно имѣло водоизмѣщеніе по шкаламъ, скажемъ, 7200 тоннъ, то, слѣдовательно, принято 700 тоннъ угля.

Во льдахъ это приспособленіе полезно въ томъ отношеніи, что тамъ уровня воды не видно, а потому безъ него невозможно замѣтить осадку корабля.



Фиг. 41. Помѣщеніе запаснаго якоря подъ барказомъ.

Мачта ледокола стальная, одного діаметра отъ верху до низу, и приспособлена къ подъему марса, который надѣтъ на мачту и ходитъ по ней. Подъемъ совершается особою лебедкою, поставленною тутъ же, и цѣпнымъ горденемъ. По спускѣ марса, онъ становится на особые кронштейны, а въ поднятомъ положеніи крѣпится цѣпочками. Марсъ состоитъ изъ круглой площадки, обнесенной бортомъ въ $3^1/_2$ фута, и, кромѣ того, сдѣланъ переносный щитикъ, который ставится съ навѣтра, защищая наблюдателя. Высота глаза отъ уровня моря 100 футъ.

Мачта, сверху прикрытая грибомъ, служитъ для вытягиванія горячаго воздуха изъ отдѣленія передней машины.

Стеньга помѣщена по оси мачты и приспособлена къ поворачиванію, посредствомъ особой шестерни. На вершинѣ стеньги помѣщенъ двукрылый семафоръ и поворотный индексъ. Крылья семафора длиною 8 футъ, шириною 1 футъ. Крыло индекса длиною 4 фута, шириною 1 футъ.

Назначеніе семафора заключается въ томъ, чтобы переговаривать азбучнымъ способомъ съ людьми, находящимися на большомъ разстояніи. Каждое положеніе двухъ крыльевъ означаетъ извѣстную букву азбуки, и семафорный сигналъ разбирается въ раз-

Фиг. 42. Спускъ барказа съ запаснымъ якоремъ на воду.

стояніи 8—9 миль, а при благопріятныхъ условіяхъ погоды и хорошей трубѣ, можно разбирать даже въ разстояніи 14 миль (25 верстъ).

Каждая изъ четырехъ машинъ ледокола *Ермакъ*, по контракту, должна была развить 2500 силъ. Всѣ 4 машины совершенно одинаковы, такъ что запасныя части одной машины годятся для другой. Машины вертикальныя, тройного расширенія; діаметры цилиндровъ $25^1/_2$, $39^1/_2$ и 64 дюйма. Ходъ поршня 42 дюйма. Охладительная поверхность въ 11.016 кв. футъ.

Особенности машинъ *Ермака* заключаются въ томъ, что діаметры цилиндровъ проэктированы такого размѣра, чтобы машины могли развить полный ходъ не только тогда, когда ледоколъ идетъ на свободной водѣ, но и когда онъ задержанъ льдами и не движется. Чтобы при этихъ условіяхъ подшипники не разогрѣвались, имъ дана бо́льшая поверхность, чѣмъ то обыкновенно дѣлается. А для того, чтобы не ломались валы, когда винты ударяются въ ледъ, имъ дана избыточная толщина.

Одно изъ неудобствъ плаванія во льдахъ заключается въ томъ, что куски льда засоряютъ кингстоны циркуляціонныхъ помпъ, и, вслѣдствіе этого, холодильникъ начинаетъ нагрѣваться, и ходъ машины нужно уменьшать. Приходится даже останавливать машины. На *Ермакѣ* сдѣланы спеціальные ледяные ящики, которые соединяются съ водою за бортомъ, посредствомъ множества $2^1/_2$ дюймовыхъ дыръ. Верхняя часть ледянаго ящика представляетъ изъ себя круглую систерну, діаметромъ въ 3 фута, выходящую верхнимъ краемъ выше ватерлиніи. Циркуляціонная помпа береть воду изъ нижней части ледяного ящика и, прогнавъ ее черезъ холодильникъ, отливаетъ за бортъ выше поверхности воды. Сдѣлано приспособленіе, чтобы отливная вода могла быть направлена въ верхнюю часть круглаго ледяного ящика и притомъ въ одинъ бокъ его, такъ чтобы вода въ ящикѣ имѣла круговое вращеніе. Ледяные ящики есть устройство обыкновенное для ледоколовъ, а круглая часть, допускающая вращеніе воды, есть новость, введенная мною на *Ермакѣ* въ первый разъ. Дѣло въ томъ, что при нагрѣваніи вода выдѣляетъ воздухъ, слѣдовательно, въ ледяной ящикъ съ отливной водой попадаютъ частицы воздуха, которыя потомъ, входя пріемной трубой въ циркуляціонную помпу, могутъ портить ея дѣйствіе. При вращеніи воды, выдѣленіе воздуха происходитъ очень успѣшно. Отъ центробѣжной силы вода, какъ болѣе тяжелое вещество, стремится къ окружности, а пузырьки воздуха—къ центру, гдѣ они струйкой выходятъ кверху.

Если льдомъ засоритъ пріемное отверстіе ледяного ящика, то циркуляціонная помпа переводится въ этотъ ящикъ, который тогда наполняется горячей водой, освобождающей отверстіе отъ льда. Практика показала, что самое лучшее эти клапаны всегда держать немножко открытыми; при этомъ небольшая часть теплой воды будетъ идти въ ледяной ящикъ, а остальная выливаться за бортъ.

Отъ этого вода въ тепломъ ящикѣ нагрѣвается лишь на нѣсколько градусовъ. Когда льдомъ начинаетъ засорнвать отверстіе, то вода въ холодильникѣ становится горячѣе, а вслѣдъ за этимъ поднимается температура и въ ледяномъ ящикѣ, что усиливаетъ таяніе, освобождая отверстіе отъ льда. Такимъ образомъ, ледяной ящикъ дѣйствуетъ автоматически.

Кромѣ вышеописаннаго устройства, къ ледяному ящику приспособлено паровое отопленіе, дающее возможность во всякое время подогрѣть воду въ немъ.

На случай стоянки ледокола безъ работы въ очень холодное время, въ машину проведено паровое отопленіе, и въ разныхъ мѣстахъ у колоннъ поставлены паровые камины.

Винты ледокола сдѣланы слѣдующихъ размѣровъ:

	Діаметръ.	Шагъ.	Поверхность.	Число лопастей.
Задній	14 ф.	14 ф.	66¼ кв. ф.	4
Правый и лѣвый	14 „	14½ „	66¼ „ „	4
Передній	13 „	13½ „	60 „ „	4

Ступицы винтовъ надѣваются на валы и крѣпятся спеціальными гайками. Лопасти съемныя; каждая крѣпится 7-ю болтами, діаметръ которыхъ значительно больше, чѣмъ то требуется правилами Ллойда. Толщина лопастей точно также вдвое больше, чѣмъ то дѣлается обыкновенно.

Нѣкоторая особенность имѣется въ устройствѣ дэйдвудныхъ трубъ. Обыкновенно въ нихъ дается доступъ водѣ, а на *Ермакѣ* валы вращаются въ маслѣ, которое все время туда накачивается спеціальнымъ приспособленіемъ по каплямъ и вытекаетъ черезъ сальникъ, поставленный у конца вала.

На ледоколѣ *Ермакъ* имѣется 6 главныхъ паровыхъ котловъ. Они двойные, съ 6 топками каждый. Огненныя коробки раздѣляются между собою кирпичной стѣнкой, сложенной изъ лекальныхъ кирпичей. Сдѣлано приспособленіе, чтобы часть воздуха поступала непосредственно въ пустоту кирпичной стѣнки, понижая ея температуру, и, выходя въ огненную коробку, содѣйствовала полному сгоранію газовъ.

Діаметръ котловъ	15 ф.
Длина „	20 „ 3 д.
Топки изъ волнистаго желѣза діаметромъ . .	3 „ 9½ „
Нагрѣвательн. поверх.	27.600 кв. ф.
Поверхность колосниковъ	800 „ „

Рабочее давленіе 160 англійск. (178 русскихъ) фунтовъ.

Котлы обдѣланы жарозадерживающей мастикой не только съ боковъ и сверху, но и снизу.

Для парового отопленія и электрическаго освѣщенія на ледоколѣ имѣется вспомогательный котелъ, поставленный въ центрѣ судна, въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ динамо-машиной и спасательной помпой, такъ что во время якорной стоянки паръ изъ этого котла не распространяется по судну, а короткой особенной трубой прямо доходитъ до мѣста своего назначенія. Это очень сберегаетъ топливо.

Помповое устройство на *Ермакѣ* заслуживаетъ вниманія. Вопросомъ объ водоотливной системѣ я занимаюсь съ мичманскаго чина, и на ледоколѣ примѣнена часть моей опытности въ этомъ дѣлѣ: но сдѣлать полностью все, что хотѣлъ, мнѣ не удалось, ибо то, что не было оговорено на предварительномъ соглашеніи, вводить потомъ было трудно.

У *Ермака* въ центрѣ судна на вышинѣ 8 футъ отъ верхняго дна, помѣщается камера, доступъ въ которую сдѣланъ только сверху. Надъ этой камерой стоитъ, какъ было сказано выше, паровой котелъ, а въ камерѣ—поршневая помпа Вортингтона, которой дано названіе спасательной. Какія бы части судна ни наполнялись водой, это не вліяетъ ни на вспомогательный паровой котелъ ни на помпу. Паръ отъ парового котла въ помпѣ и отработанный паръ отъ нея изолированы отъ всего судна. Отработанный паръ можетъ быть пущенъ въ трубу вспомогательнаго котла для усиленія тяги.

Спасательная помпа можетъ брать 10 тоннъ воды въ минуту. Она соединяется съ магистральной трубой, идущей черезъ все судно, и съ золотникомъ, отъ котораго можно подавать четыре 6-ти дюймовыхъ резиновыхъ шланга на другое судно, для отливанія воды изъ него. Золотникъ стоитъ на средней палубѣ, слѣдовательно, на высотѣ 3-хъ футъ отъ воды. Противъ золотника сдѣланы порта,

такъ что шланги не приходится подымать кверху, ибо такой подъемъ уменьшаетъ всасывающую силу помпы.

Соединеніе съ магистральной трубой имѣетъ діаметръ 12 дюйм., и такой же діаметръ имѣетъ вся магистральная труба, идущая отъ носового отдѣленія до кормового. Отъ помпы, кромѣ того, проведены отростки въ обѣ кренящія камеры, которыя помѣщаются въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ помповымъ отдѣленіемъ. Въ самомъ отдѣленіи помѣщается 8 клинкетовъ, посредствомъ которыхъ можно переднюю часть магистральной трубы и заднюю часть ея, равно какъ и два отростка въ кренящія систерны, по желанію, обращать или въ пріемныя трубы или въ отливныя. Благодаря такому устройству можно, не выходя изъ помповой камеры, брать воду изъ любого кренящаго или дифферентующаго отдѣленія и перекачивать въ другое. Такъ, напримѣръ, можно взять воду изъ носового отдѣленія и перекачать въ кормовое; взять изъ кормового и перекачать въ правое кренящее; взять изъ праваго крепящаго и перекачать въ лѣвое кренящее и т. п.

Магистральная труба идетъ по верхнему дну и сообщается съ каждымъ изъ большихъ отдѣленій особою вѣтвью съ клапаномъ. Клапаны сдѣланы самоотпирающимися, но съ приспособленіемъ для запиранія ихъ. Когда клапанъ запертъ, то труба совершенно разобщена отъ отдѣленія, а когда штокъ отданъ, то клапанъ можетъ подняться для выкачиванія воды, но онъ тотчасъ же закроется, если вода почему-нибудь изъ магистральной трубы пойдетъ въ это отдѣленіе. Если же штокъ продолжать отпирать до конца, то клапанъ пріоткроется немного. Это сдѣлано для того, чтобы его оторвать съ мѣста, если его присосало, и чтобы промыть сѣтку, если послѣдняя загрязнится и не будетъ возможности очистить ее руками.

Кромѣ спасательной помпы, для осушенія главныхъ отдѣленій, приспособлены еще 4 циркуляціонныхъ машинныхъ помпы. Онѣ могутъ брать воду изъ магистральной трубы и непосредственно изъ тѣхъ отдѣленій, гдѣ онѣ стоятъ. Клапаны, которыми онѣ соединяются со своими отдѣленіями, подобны клапанамъ магистральной трубы — самоотпирающіеся. Какъ только ледоколъ снимается съ якоря, штокъ поднимается кверху, и клапанъ ставится на самоотпираніе. При дѣйствіи циркуляціонной помпы, она беретъ воду изъ ледяного ящика. Для того, чтобы она брала воду изъ своего отдѣленія, надо лишь закрыть сообщеніе ея съ ледянымъ ящикомъ. По мѣрѣ того, какъ

будетъ запираться этотъ клинкетъ, помпа начинаетъ тянуть воду изъ своего отдѣленія. Слѣдовательно, все дѣло сводится къ запиранію одного клинкета. Это очень просто.

Для выкачиванія малой воды на ледоколѣ имѣется обще-осушительная труба въ 5 дюйм., которая соединена и съ отдѣленіями между днами и съ отдѣленіями на верхнемъ днѣ. Изъ этой трубы берутъ пожарныя и трюмныя помпы.

Такъ какъ ледоколъ назначается работать въ зимнее время, то на немъ сдѣланы приспособленія противъ холода. Съ этой цѣлью, всѣ выходы на верхнюю палубу сдѣланы не черезъ люки, а черезъ рубки и повсюду устроено такъ, что двѣ двери разобщаютъ холодныя мѣста отъ жилыхъ помѣщеній. Всѣ борта ледокола въ жилыхъ помѣщеніяхъ, а также непроницаемыя переборки, отдѣляющія жилыя мѣста отъ нежилыхъ, покрыты пробковымъ порошкомъ въ два раза, а затѣмъ поставлена на разстояніи отъ 6 до 12 дюйм. внутренняя обшивка, состоящая изъ двухъ слоевъ дерева въ $^3/_4$ дюйма каждый съ прослойкой изъ смоленаго войлока. Это оказалось достаточной изоляціей, тѣмъ не менѣе, ни одна изъ коекъ на ледоколѣ не поставлена у холоднаго борта. Всѣ койки, какъ офицерскія, такъ и командныя, стоятъ у теплыхъ перегородокъ.

Одно изъ неудобствъ на судахъ въ зимнее время заключается въ отсырѣваніи иллюминаторовъ и ихъ металлическихъ рамъ. Сырость садится на эти холодные предметы и затѣмъ капаетъ съ нихъ или бѣжитъ по стѣнамъ. Для устраненія этого неудобства въ иллюминаторныхъ нишахъ вровень съ внутренней обшивкой поставлены вторыя рамы, которыя вкладываются на свои мѣста и легко снимаются при желаніи. Ихъ держатъ на мѣстахъ только зимой, и онѣ доставляютъ большой комфортъ въ каютахъ. Точно также подъ палубными иллюминаторами помѣщены стеклянные колпаки, которые отстраняютъ осажденія сырости. Въ свѣтломъ люкѣ сдѣланы стеклянныя рамы вровень съ палубой. Это тоже даетъ свои удобства, ибо въ холодѣ наружныя рамы начинаютъ отпотѣвать и съ нихъ капаетъ. Внутреннія рамы уменьшаютъ отпотѣваніе и задерживаютъ тѣ нѣсколько капель, которыя иногда случайно падаютъ и, какъ нарочно, всегда кому-нибудь на голову. Когда мы въ первый разъ пошли на пробный рейсъ, то представитель завода, имѣвшій почтенную лысину, сидѣлъ за столомъ подъ однимъ изъ иллюминаторовъ, у котораго еще не было стекляннаго колпака, и ему на голову

упало нѣсколько капель, которыя не доставили ему никакого удовольствія. Это осязательно убѣдило всѣхъ, что стеклянные колпаки, которыхъ мы требовали, дѣйствительно необходимы.

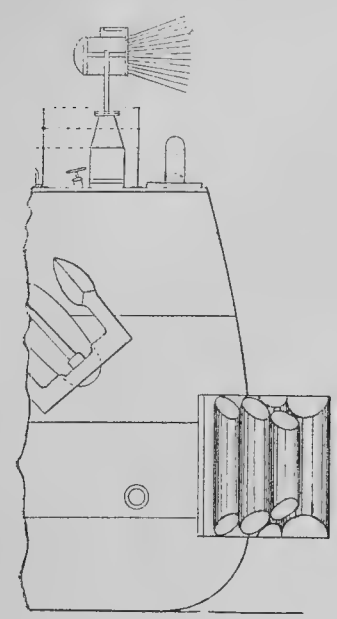
Отопленіе на *Ермакѣ* паровое. Имѣются умѣрительные клапаны, такъ чтобы давленіе въ паровыхъ трубахъ было малое. Мы обыкновенно держали около 15 фунтовъ, что вполнѣ достаточно. По всему ледоколу примѣнена одна общая система, а именно, паровое отопленіе поставлено у холоднаго борта внизу. Въ салонахъ 1-го и 2-го классовъ у бортовъ стоятъ диваны, и для того, чтобы они не мѣшали отопленію, оставлена щель между диваномъ и бортомъ. Нагрѣваемый отопленіемъ воздухъ подымается по этой щели кверху, и сидящіе на диванѣ не ощущаютъ холода отъ стѣны. Это оказалось очень практичнымъ. Я боялся, чтобы не происходило нагрѣванія самаго дивана, но глухая спинка вполнѣ отстранила это неудобство, и въ салонахъ на *Ермакѣ* въ самое холодное время былъ ровный воздухъ повсюду. Эта часть удалась вполнѣ.

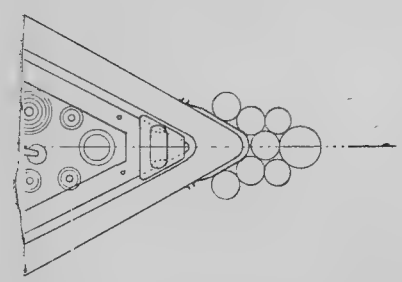
На ледоколахъ всегда жалуются на спертость воздуха, которая происходитъ оттого, что при открываніи иллюминатора дуетъ холодомъ, и потому иллюминаторы открываются рѣдко. Я примѣнилъ нагрѣваніе свѣжаго воздуха. Обыкновенный вентиляторъ дуетъ въ салонъ перваго класса. Вентиляторная труба проведена до палубы но воздухъ, входящій черезъ нее, не дуетъ по ногамъ, а поступаетъ въ кожухъ, окружающій вентиляторъ, и по немъ поднимается кверху. Въ этомъ мѣстѣ поставленъ нагрѣвательный змѣевикъ, который подогрѣваетъ весь воздухъ. Идея этого вентилятора совершенно правильная, но техника была не хороша. Слѣдовало имѣть болѣе удобный регуляторъ вдуваемаго воздуха, чтобы контролировать количество впуска. Также неудобна была регуляція подогрѣванія. Тѣмъ не менѣе, мы этимъ вентиляторомъ постоянно пользовались, и онъ давалъ притокъ свѣжаго воздуха.

Точно такіе же вентиляторы помѣщены были на кормѣ, и, слѣдовательно, свѣжимъ воздухомъ снабжались оконечности корабля. Избытокъ изъ оконечностей шелъ къ срединѣ судна, поступалъ въ машинныя и котельныя отдѣленія, камбузы и другія мѣста менѣе чистаго воздуха, изъ которыхъ выходилъ черезъ люки и трубы на свободу.

На ледоколѣ была также устроена вытяжная вентиляція. Она шла подъ верхней палубой отъ концовъ судна къ срединѣ. Здѣсь

вентиляціонныя трубы входили въ кожухи дымовыхъ трубъ. Это устройство дѣйствовало очень плохо. Я предпочелъ бы, не стремясь къ пользованію даровой тягой кожуховъ трубъ, устроить спеціальные вентиляторы съ вытяжными колпаками.





Фиг. 43. Намордники.

Я уже давно проповѣдую, что гибельныя послѣдствія отъ столкновенія судовъ можно отстранить, снабжая носовыя части ихъ особыми буферами. Адмиралъ Бутаковъ назвалъ такіе буфера намордниками, и первый намордникъ, имѣвшій видъ круглаго щита, былъ укрѣпленъ на таранъ броненосца *Князь Пожарскій*. Намордникъ этотъ не имѣлъ эластичности и служилъ лишь для того, чтобы ударъ наносился не остріемъ тарана, а нѣкоторой площадью.

Для того, чтобы смягчить ударъ, нужна, однако же, не твердая площадь, а снимающійся буферъ. Еще въ 1895 году, командуя эскадрой Средиземнаго моря, я устроилъ такіе намордники на тараны всѣхъ судовъ, входившихъ въ составъ моей эскадры. Намордники были сплетены изъ веревокъ и матовъ и прикрѣплялись къ тарану посредствомъ особыхъ концовъ, выходившихъ на палубу.

При постройкѣ *Ермака* я ввелъ въ спецификацію устройство намордника, отвѣчающаго вертикальной формѣ штевня. Прилагаемый рисунокъ изображаетъ боковой видъ и планъ намордника. Изъ рисунка этого видно, что намордникъ имѣетъ вышину 6 футъ и состоитъ изъ 8-ми трубъ: передняя діаметромъ 16 дюймовъ, остальныя діаметромъ 12 дюймовъ. Основаніемъ намордника служитъ чехолъ, облегающій носовую часть ледокола. Чехолъ оканчивается

на обѣихъ сторонахъ угловымъ желѣзомъ $3^1/_2 \times 3^1/_2$ дюйм., которое прилегаетъ и крѣпится на болтахъ къ такому же угловому желѣзу, приклепанному къ бортамъ. Носовая часть въ этомъ мѣстѣ имѣетъ нѣкоторый фасонъ, а потому, для плотнаго прилеганія чехла, сдѣлана деревянная лекальная подушка.

Первый рядъ трубъ прилегаетъ непосредственно къ чехлу, къ которому и крѣпится болтами съ промежуткомъ въ 4 дюйма. Трубы также прилегаютъ плотно одна къ другой и тоже связываются между собою частымъ рядомъ болтовъ. Второй рядъ трубъ, состоящій изъ 3-хъ штукъ, крѣпится къ первому ряду и между собой такими же рядами болтовъ. Каждая труба имѣетъ снизу и сверху донышко и наполнена кубиками мягкаго дерева, размѣромъ $2 \times 2 \times 2$ дюйма. Кубики насыпаны въ безпорядкѣ, чтобы легче уплотнялись при сминаніи трубъ.

Я полагаю, что если судно, имѣющее такой намордникъ, ударитъ въ другое судно, то первоначально начнетъ сминаться передняя труба. Затѣмъ начнутъ мяться 3 другія трубы, на которыя она опирается. Сминаніе трубъ и деревянныхъ кубиковъ, находящихся въ нихъ, потребуетъ затраты части живой силы удара. Кромѣ того, трубы, надавливая на бортъ ударяемаго судна, будутъ его деформировать, на что также израсходуется часть живой силы. Вмѣстѣ съ этимъ начнется смѣщеніе въ бокъ ударяемаго судна и сминаніе палубъ въ ближайшемъ сосѣдствѣ къ удару. Площадь давленія будетъ около 10—15 кв. фут. Безъ намордника форштевень подобенъ ножу и прорѣзаетъ бортъ; съ намордникомъ же давитъ бо́льшая площадь. Поэтому во многихъ случаяхъ бортъ ударяемаго судна не будетъ прорубленъ, а лишь помнется и, слѣдовательно, не будетъ пробоины, которая дастъ доступъ водѣ внутрь судна, причиняющей потопленіе. Разумѣется, лишь опытъ могъ бы убѣдить людей въ необходимости такого приспособленія, но подобные опыты стоятъ большихъ денегъ. Общество Спасанія на водахъ не считаетъ этого дѣла своимъ, и потому пароходы попрежнему гибнутъ при столкновеніяхъ, унося съ собою множество человѣческихъ жизней.

5 (17) февраля ледоколъ былъ предъявленъ къ сдачѣ. Пріемная коммиссія была образована подъ моимъ предсѣдательствомъ и членовъ, капитана 1-го ранга Успенскаго и инженеръ-механиковъ Порѣчкина и Петрова. Ледоколъ удовлетворилъ всѣмъ требованіямъ контракта, развивъ на пробѣ трехъ заднихъ машинъ впередъ и передней назадъ

11.247 индикаторныхъ силъ. При дѣйствіи всѣхъ машинъ впередъ получилъ 11.960 индикаторныхъ силъ и ходъ въ 15,9 узловъ. Расходъ угля оказался 1,71 русскихъ фунта на каждую индикаторную силу.

При пробѣ тремя задними машинами впередъ, а одной передней назадъ результатъ оказался неожиданный: ходъ ледокола получился 15,55, т. е. только на 0,35 узла меньше, чѣмъ при всѣхъ

Фиг. 44. *Ермакъ* на полномъ ходу.

машинахъ, работающихъ впередъ. Какъ объяснить это явленіе? Казалось бы, передній винтъ, вступая въ невозмущенную воду, долженъ бы былъ получить въ ней сильный упоръ и тѣмъ оказать большое сопротивленіе движенію судна, замедляя въ значительной мѣрѣ скорость его. На повѣркѣ вышло иначе. Пока явленіе это не разъяснено должнымъ образомъ, я даю ему слѣдующее толкованіе.

Когда передняя машина работаетъ впередъ, то передній винтъ входитъ въ воду, ничѣмъ невозмущенную, и этой невозмущенной водѣ сообщаетъ нѣкоторое движеніе назадъ. Получается противное теченіе, которое замедляетъ ходъ почти на столько же, на сколько

упорный подшипникъ стремится увеличить скорость. При работѣ передней машины заднимъ ходомъ вода получаетъ движеніе по направленію судна: образуется попутное теченіе, въ которомъ корпусъ претерпѣваетъ меньшее сопротивленіе. Было бы очень интересно должнымъ образомъ изслѣдовать и разъяснить это явленіе.

Была произведена также проба хода ледокола при однѣхъ вспомогательныхъ машинахъ. Главныя машины для этого были разобщены, и оказалось, что ледоколъ подъ однѣми вспомогательными машинами имѣлъ 6,7 узловъ хода, при 807 индикаторныхъ силахъ всѣхъ машинъ.

Вопросъ о томъ, какой ходъ дадутъ вспомогательныя машины, составлялъ предметъ частыхъ споровъ между различными лицами, принимавшими участіе въ работѣ. Были такіе скептики, которые полагали, что ледоколъ не пойдетъ подъ этими машинами болѣе $3^1/_2$ узловъ, а одинъ даже полагалъ, что онъ совсѣмъ не тронется съ мѣста отъ этихъ машинъ. Я же считалъ, что ледоколъ пойдетъ 7 узловъ, и онъ пошелъ бы эти 7 узловъ, если бы воздушные насосы вспомогательныхъ машинъ могли поддерживать должную пустоту, между тѣмъ, пустота была лишь 6,5 дюймовъ, что недостаточно. Причину малой пустоты надо отнести къ тому, что у новаго судна многіе краны оказываются не вполнѣ герметичны, и это при малыхъ воздушныхъ насосахъ чрезвычайно портитъ пустоту.

По окончаніи пробы ледокола, ему предстояло идти въ Балтійское море. Желая воспользоваться этимъ переходомъ, чтобы привезти для себя уголь, я рѣшился принять въ Ньюкастелѣ полный запасъ его. Явился вопросъ, гдѣ погрузить уголь. Дѣло въ томъ, что въ пустомъ видѣ ледоколъ высокъ и въ полную воду не подходитъ подъ угольные желоба. Кромѣ того, вслѣдствіе конструктивныхъ особенностей ледокола, трюмы его находятся по сторонамъ, и такъ какъ съ мѣстныхъ желобовъ въ трюмы противоположнаго борта уголь сыпать не могутъ, то судно при погрузкѣ угля на одну сторону начнетъ крениться и придется нѣсколько разъ поворачивать его къ желобамъ то одной стороной то другой. Рабочіе, получающіе плату задѣльно, отказывались грузить уголь при такихъ условіяхъ. Предлагали брать уголь съ баржъ, но это вызываетъ излишній расходъ въ 2 шиллинга на тонну. Кромѣ того, это гораздо медленнѣе, и потому я на это не согласился.

Выходъ изъ затрудненія мы нашли слѣдующій. Я рѣшилъ, что,

подойдя къ желобамъ, мы напустимъ въ корабль столько воды, чтобы онъ по своей высотѣ подходилъ подъ желоба. По мѣрѣ погрузки угля на одну сторону, мы будемъ съ этой стороны выкачивать воду такъ, чтобы ледоколъ не кренился. Оказалось, что однихъ междудонныхъ пространствъ для этого недостаточно, и приходилось въ дополненіе пользоваться или боковыми угольными ямами противоположнаго борта или грузовыми трюмами. Такъ какъ водонепроницаемыя переборки совершенно исправны, то самое удобное было наполнить трюмы №№ 55 и 65, что въ прибавокъ къ междудоннымъ пространствамъ не допускало кренъ больше, какъ въ 7 градусовъ. Разумѣется, пользовались и кренящей цистерной противоположнаго борта.

Такимъ образомъ, затрудненія были отстранены, благодаря какъ системѣ водонепроницаемыхъ переборокъ, такъ и ихъ дѣйствительной водонепроницаемости. Ледоколъ какъ въ этотъ, такъ и въ послѣдующіе разы, принималъ уголь съ желобовъ совершенно свободно.

Въ это же время шла пріемка ледокола коммиссіею, и здѣсь умѣстно сказать о формированіи экипажа ледокола *Ермакъ*. Я уже упомянулъ, что командиромъ я избралъ капитана 2-го ранга Васильева, и онъ пріѣхалъ раньше всѣхъ, еще въ іюлѣ мѣсяцѣ и, вмѣстѣ съ наблюдавшимъ за постройкой господиномъ Янсеномъ, инспектировалъ работы по всѣмъ частямъ. Они присутствовали на пробѣ металловъ, пробѣ котловъ, цилиндровъ и проч., а также они присутствовали на пробѣ переборокъ, добросовѣстно осматривая каждый швовъ и каждое соединеніе самымъ подробнымъ образомъ.

Штурмановъ вольныхъ я взялъ изъ разныхъ мѣстъ. Старшаго штурмана г-на Тульскаго я выписалъ изъ Каспійскаго моря; второго штурмана Николаева взялъ изъ петербургскихъ лоцмановъ и третьяго штурмана Эльзенгера—изъ Мурманскаго пароходства. Всѣ трое оказались прекрасными людьми, я ими былъ вполнѣ доволенъ.

По части механиковъ и машинной команды я былъ бы въ большомъ затрудненіи, если бы мнѣ не помогло Общество Пароходства и Торговли. Директоръ этого общества О. Л. Радловъ проявилъ самую широкую помощь, разрѣшивъ мнѣ брать механиковъ и машинистовъ изъ его общества, причемъ сама контора пароходства помогла отыскивать желающихъ и давала рекомендаціи. О. Л. Радловъ разрѣшилъ, чтобы механики и машинисты, поступающіе на *Ермакъ*, считались

какъ бы въ временной командировкѣ, и что мѣста будутъ всегда сохранены за ними. Это распоряженіе дало широкій просторъ для выбора, и услуги О. Л. Радлова въ тотъ самый моментъ, когда въ другихъ я встрѣчалъ противодѣйствіе, я никогда не забуду.

Считаю умѣстнымъ воспользоваться этимъ случаемъ и вспомнить, что въ минувшую войну съ Турціей 1876—77 годовъ я командовалъ пароходомъ *Великій Князь Константинъ*, который былъ взятъ отъ Общества Пароходства и Торговли и имѣлъ ихъ машинную команду. Во всѣ 3 года плаванія машина дѣйствовала, какъ часы, и по этой части я не могу себѣ представить ничего болѣе совершеннаго. Механики Общества Пароходства и Торговли воистину золотые люди.

Впослѣдствіи оказалось, что и на *Ермакъ* они принесли съ собою опытность и свою выносливость, и никогда не случалось, чтобы на *Ермакѣ* былъ отказъ въ машинахъ. Ломка льда требуетъ частой перемѣны ходовъ и перевода машинъ съ одного хода на другой. Бывали примѣры, что человѣкъ, во время вахты, переводилъ машину нѣсколько сотъ разъ съ полнаго передняго хода на полный задній и никогда никакихъ недоразумѣній и неисправностей въ машинахъ не было. Старшій механикъ былъ Зундбергъ, и онъ остался до сентября 1899 г. Младшій механикъ Булыгинъ принялъ машину отъ старшаго и держалъ ее не менѣе исправно. Мѣсто младшаго механика замѣнилъ Улашевичъ, который потомъ сослужилъ отличную службу при задѣлкѣ пробоины.

Команду взяли частью изъ Чернаго моря, частью изъ Балтійскаго. Было нѣсколько человѣкъ очень хорошихъ, но были и похуже. Потомъ понемногу, удаливъ нѣкоторыхъ, подобрался очень хорошій комплектъ.

Служба на ледоколѣ *Ермакъ* имѣетъ свою неприглядную сторону, ибо нѣтъ порта, который считался бы для служащихъ ихъ домомъ. При этомъ работа тяжелая и несимпатичная: то уголь приходится грузить, то его жечь; во льдахъ, при оказываніи помощи пароходамъ, приходится буксиры подавать, якоря завозить и проч. Всѣ эти неудобства, однако же, забываются, и люди привыкаютъ къ службѣ на ледоколѣ.

Экипажъ ледокола состоитъ изъ слѣдующихъ лицъ.	Сперва.	Потомъ.
Командиръ	1	1
Помощниковъ	3	4
Механиковъ	2	3
Машинистовъ	16	17
Маслянщиковъ	8	8
Кочегарныхъ старшинъ	4	3
Кочегаровъ	24	24
Боцманъ	1	1
Рулевыхъ	3	3
Матросовъ-водолазовъ	2	2
Матросовъ	12	10
Матросовъ-угольщиковъ	12	12
Плотниковъ	1	1
Фельдшеръ	1	1
Электро-освѣтителей	2	2
Юнгъ машинныхъ	2	2
Ресторатоpъ	1	1
Буфетчикъ	1	1
Прислуга 1, 2 и 3 класса	4	4
Поваровъ	3	2
ИТОГО:	101	102

Впослѣдствіи пришлось прибавить 1 старшаго помощника, 1 младшаго механика и 1 трюмнаго машиниста; сбавить 1 кочегарнаго старшину и 1 повара. Комплектъ со 101 человѣка повысился до 102.

Глава VIII.

Первая проба ледокола во льдахъ. Приходъ въ Кронштадтъ.

20 февраля (4 марта). Въ этотъ день я считалъ себя готовымъ къ выходу въ море, хотя на суднѣ была еще почти сотня мастеровыхъ. Было бы можетъ быть желательно простоять въ Ньюкастелѣ еще недѣлю, но зима подходила къ концу, а пропустить удобное для испытанія время въ Балтійскомъ морѣ не хотѣлось. Я находился въ сношеніяхъ съ Рижскимъ Биржевымъ комитетомъ, такъ что, въ случаѣ, если бы льды воспрепятствовали плаванію коммерческихъ пароходовъ къ Ригѣ, то хотѣлъ идти туда и начать работу въ Рижскомъ заливѣ. Телеграммы, приходившія оттуда, извѣщали меня, что въ Рижскомъ заливѣ льду довольно много, но что пароходы проходятъ безпрепятственно. Съ Ревелемъ я почему-то не сносился, они сами объ *Ермакѣ* не подумали, а оказалось, что въ день моего выхода изъ Ньюкастеля въ Кронштадтъ у нихъ при входѣ на рейдъ было затерто льдами 12 пароходовъ и съ ними вмѣстѣ самъ Ревельскій ледоколъ.

Изъ Ньюкастеля ледоколъ вышелъ 21 февраля (5 марта). Заводъ Армстронга послалъ своимъ представителямъ Г. Гольстона, который взялъ съ собою свою супругу. Кромѣ того на *Ермакъ* пошла съ нами супруга командира и капитанъ англійской пѣхоты Glossop. Господинъ Смирновъ, производившій опыты съ противокачательною цистерною, также шелъ съ нами, такъ что въ салонѣ перваго класса было достаточное оживленіе, въ особенности благодаря присутствію дамъ.

По выходѣ изъ Ньюкастеля, мы сначала пошли подъ одной кормовой машиной такъ, чтобы механики и машинисты имѣли время осмотрѣться. Потомъ прибавили двѣ боковыя машины и держали 12 узловъ ходу.

Переходъ не отличался ничѣмъ особеннымъ, за исключеніемъ остановки на 2 дня въ Бельтѣ, вслѣдствіе тумана. Надо отдать должную справедливость кому слѣдуетъ, что Бельтъ обставленъ чрезвычайно плохо, такъ что для прохода нѣкоторыхъ мѣстъ требуется совершенно ясная погода, чтобы видѣть створные знаки на отдаленныхъ берегахъ. Большинство судовъ, идущихъ въ порта Балтійскаго моря, имѣютъ такую осадку, что могутъ проходить Зундомъ, и вотъ почему Бельтъ находится въ запущеніи. Нѣсколько поворотныхъ баканов могло бы значительно улучшить условія плаванія и отстранить задержки въ Бельтѣ. Какъ только удалось пройти узкость и спустить лоцмана, опять нашелъ туманъ, и остальную часть пути мы прошли, руководствуясь лишь звуками сирены съ маяковъ.

28 февраля (12 марта). Вечеромъ мы находились недалеко отъ меридіана Ревеля. Увидѣли первый ледъ, и входъ въ него я отложилъ до утра, велѣвъ къ этому времени приготовить всѣ четыре машины.

Вечеромъ въ этотъ день, во время поворота у границы льдовъ, мы наблюдали знаменитый болидъ, упавшій подлѣ Борго. Я былъ на мостикѣ и замѣтилъ первоначально, что стало свѣтлѣть. Количество свѣта все увеличивалось и дошло до того, что стало ясно видно все кругомъ; казалось, свѣтло, какъ днемъ. У меня вырвалось восклицаніе: „что такое?“ Затѣмъ я повернулся назадъ и увидѣлъ болидъ при концѣ его полета. Онъ исчезъ, когда былъ надъ горизонтомъ градусовъ 20.

1 (13 марта). Утромъ мы вошли въ льды и пошли по направленію къ Кронштадту. Первоначально ледъ былъ довольно слабый, и мы шли по 7-ми узловъ; но затѣмъ ледъ усилился, и все таки ледоколъ шелъ прекрасно, и работа его производила пріятное впечатлѣніе. Рисунокъ даетъ понятіе о томъ, какъ ледъ ломается у борта. Передъ полднемъ, находясь недалеко отъ Гогланда, встрѣтили очень тяжелое ледяное поле, въ которомъ ледоколъ въ первый разъ остановился. Дали задній ходъ, отошли нѣсколько назадъ и опять ударили въ то же мѣсто. Ледоколъ прошелъ половину своей

длины и остановился на этотъ разъ настолько крѣпко, что не хотѣлъ двигаться ни впередъ ни назадъ, не смотря на то, что машины нѣсколько разъ переводились на оба хода. Всѣ мы въ это время были очень неопытны въ дѣлѣ ломки льда, и, на сколько было пріятно первое впечатлѣніе хода по 7-ми узловъ черезъ толстые льды, на столько остановка ледокола произвела на всѣхъ тяжелое впечатлѣніе. Я былъ наверху съ утра, сильно уставши, и рѣшилъ, что надо идти завтракать, приказавъ въ это время трюмному машинисту Перскому накачать воды въ носовое отдѣленіе, чтобы носъ сѣлъ ниже и обломилъ подъ собою ледъ, а затѣмъ перекачать воду въ корму и этимъ освободить носъ.

Завтракъ прошелъ очень оживленно. Когда послѣ этого мы вышли наверхъ и дали ходъ, то ледоколъ легко тронулся назадъ. Повернули въ сторону отъ труднаго мѣста и опять пошли по 6—7-ми узловъ. Погода была ясная, и всѣ маяки видны. Къ вечеру обошли Гогландъ, подлѣ котораго было небольшое количество открытой воды, а затѣмъ вошли въ ледъ, гдѣ и остановились ночевать. Къ вечеру всѣ были порядочно уставши.

2 (14) марта. Утромъ первыя 30 миль шли очень хорошо, а потомъ вступили въ поле тяжелаго сплошного льда, который видимо стоялъ отъ одного берега Финскаго залива до другого. Множество рыбаковъ ловило рыбу, и по всему пути слѣдованія до Кронштадта видны были по льду рыбаки, ихъ будки, лошади съ санями и вообще полная жизнь; можно сказать, что приблизительно на льду было около двухъ-трехъ тысячъ человѣкъ. Большинство изъ нихъ приходитъ съ южнаго берега изъ селенія Копорья, но много и финляндцевъ. Есть также сескарскіе рыбаки. Это было время Великаго поста, когда рыба въ большомъ спросѣ.

Я рѣшительно не зналъ, что все ледяное поле Финскаго залива въ этомъ мѣстѣ такъ густо населено; да вѣроятно и не я одинъ этого не зналъ, всѣмъ намъ это былъ сюрпризъ. Вспоминаю, что годъ тому назадъ въ совѣтѣ Географическаго Общества обсуждался вопросъ объ изученіи ледяного покрова Финскаго залива, и при этомъ разсматривались способы, какъ пробраться на этотъ ледъ Никто однако не зналъ, что есть цѣлыя селенія по южному берегу Финскаго залива, которыя занимаются рыбнымъ промысломъ на льду почти весь Великій постъ.

Плаваніе *Ермака* въ этихъ льдахъ и прорубка канала по всей

длинѣ, повидимому, ихъ нимало не смущали. Они заявили, что имъ не придется переправляться черезъ нашъ каналъ, а если это и потребуется, то они переправятся сами и перевезутъ своихъ лошадей на льдинѣ. Во время остановокъ, нѣкоторые изъ рыбаковъ подходили къ *Ермаку*, мы тоже сходили на ледъ и бесѣдовали съ ними. Многимъ дали угля для топлива.

Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ шелъ ледоколъ, толпы рыбаковъ бѣжали рядомъ, чтобы подивиться небывалому доселѣ дѣлу. Многіе безъ устали кричали: „ура!“ самымъ добродушнымъ образомъ, не смотря на то, что *Ермакъ* не приносилъ имъ никакой пользы, а скорѣе —

Фиг. 47. Картина ледяного поля.

вредъ. Нѣкоторые изъ рыбаковъ выходили на встрѣчу ледокола и просили, чтобы онъ прошелъ правѣе или лѣвѣе, такъ чтобы всѣ снасти извѣстной партіи оставались по одну сторону нашего канала.

Ледоколъ прокладывалъ каналъ довольно тихо. Мѣстами мы могли двигаться безостановочно, а мѣстами ледоколъ останавливался, приходилось давать задній ходъ и пробиваться съ набѣга. Неоднократно ледоколъ застрявалъ, и въ этомъ случаѣ вода была наготовѣ, чтобъ перекачать ее съ борта на бортъ или съ кормы на носъ.

Оказалось однако, что главное средство для того, чтобы тронуть ледоколъ назадъ, заключается въ завозѣ ледяного якоря. Это явленіе очень странное: якорь такъ малъ, и натяженіе, которое даетъ лебедка, такъ незначительно, что, казалось бы, помощь отъ

такого мѣропріятія должна быть самая несущественная; между тѣмъ, на дѣлѣ выходило не такъ, и, какъ только натягивали конецъ отъ якоря, такъ сейчасъ же ледоколъ трогался назадъ. Машины ледокола даютъ напряженіе, равное 100 тоннамъ, а отъ ледяного якоря идетъ тросъ, который натягивается лишь 10-ю тоннами, и, не смотря на это, каждый разъ, какъ только тянули швартовъ отъ якоря, ледоколъ трогался назадъ. Впослѣдствіи я еще буду говорить объ этомъ вопросѣ.

3 (15) марта. Ледоколъ продолжалъ пробивать каналъ во льду со скоростью 2—3-хъ узловъ и вечеромъ въ этотъ день подошелъ къ Толбухину маяку, гдѣ къ намъ на саняхъ подъѣхалъ лоцманъ изъ деревни Лебяжье. Мнѣ еще первый разъ случилось видѣть, что лоцманъ подъѣзжаетъ вплоть къ борту на лошади. Изъ Кронштадта уже замѣтили приближеніе ледокола, и это произвело большую сенсацію въ городѣ.

Надо сказать, что многіе не вѣрили въ возможность пробиться зимой до Кронштадта. Въ февралѣ начали ходить слухи, что ледъ въ Финскомъ заливѣ оченъ тяжелъ и сильно набитъ, поэтому сомнѣнія увеличились. За нѣсколько же дней до прихода *Ермака*, отъ лоцмановъ изъ Лебяжья пришли слухи, что ледъ до такой степени толстъ, что его разбить совершенно невозможно. Слухи эти проникли въ газеты, и многіе невольно вѣрили, что *Ермакъ* до Кронштадта не дойдетъ. Когда съ телеграфа дали знать, что показался дымъ *Ермака*, многіе поѣхали на стѣнку, чтобы лично въ этомъ убѣдиться. Зная, что нѣкоторые пожелаютъ встрѣчать ледоколъ, я изъ села Лебяжьяго телеграфировалъ Главному Командиру, что войду въ гавань на слѣдующій день въ 2 часа дня.

4 (15) марта. День этотъ будетъ надолго у меня въ памяти. Мы тронулись съ мѣста около 9-ти часовъ утра, и прежде всего я рѣшился сдѣлать опытъ, при какихъ условіяхъ ледоколъ легче поворачивается. Въ Кронштадтѣ предстоитъ довольно крутой поворотъ въ гавань; весь городъ соберется на стѣнку, чтобы видѣть входъ *Ермака*, и намъ нужно не ударить лицомъ въ грязь. Обыкновенно, при входѣ въ гавань судна въ 8000 тоннъ, ему помогаютъ полдюжины буксирныхъ пароходовъ, изъ которыхъ одни тащатъ его за носъ, другіе за корму. При входѣ *Ермака* его не встрѣтитъ ни одинъ буксирный пароходъ, и мы не знаемъ, будетъ ли отъ него ледъ трескаться по направленію къ берегу или нѣтъ, возможно ли

будетъ подать конецъ по льду на берегъ или разломанный ледъ будетъ этому препятствовать. Также мы не знаемъ, не броситъ ли въ воротахъ ледоколъ къ одной изъ сторонъ настолько, что трудно будетъ отвести его къ серединѣ.

Произведенное испытаніе показало, что ледоколъ въ льду поворачивается очень хорошо, описывая весьма крутую циркуляцію, и что самый крутой поворотъ влѣво получается тогда, когда задняя машина и правая работаютъ полнымъ ходомъ впередъ, а лѣвая и передняя среднимъ ходомъ назадъ.

Встрѣча ледокола началась, какъ только мы прошли Толбухинъ маякъ. Первыми встрѣтили люди промѣрной партіи, которые вышли на путь слѣдованія *Ермака*, но остановились поодаль, не зная, какъ далеко будутъ распространяться трещины при проходѣ ледокола. Вслѣдъ за этимъ къ ледоколу бойко подбѣжала на лыжахъ рота Каспійскаго полка съ командиромъ полковникомъ Адлербергомъ во главѣ. Мы приняли каспійцевъ на палубу, и вслѣдъ за тѣмъ къ борту стали подходить толпы народа: нѣкоторые были на лошадяхъ, а нѣкоторые пѣшкомъ и даже на велосипедахъ. Ледъ въ этихъ мѣстахъ былъ около 2—3-хъ футъ, и ледоколъ разламывалъ лишь полосу, шириною равную самому себѣ: съ обѣхъ сторонъ оставался цѣльный ледъ, и толпы шли рядомъ съ судномъ, причемъ нѣкоторые изъ смѣльчаковъ были такъ близко, что на нихъ попадали брызги отъ взламыванія ледяныхъ глыбъ.

Около 12 часовъ я остановилъ ледоколъ за бочками, чтобы не войти на рейдъ раньше назначеннаго времени. Въ салонѣ 1-го класса было биткомъ набито. Всѣ завтракали, кто какъ могъ, я однако просилъ всѣхъ удержаться отъ тостовъ и поздравленій, пока не войду въ гавань. Въ этомъ новомъ дѣлѣ можно было ждать всякихъ сюрпризовъ.

Въ 1 часъ мы опять тронулись впередъ и все время должны были уменьшать ходъ, чтобы толпѣ, сопровождавшей ледоколъ, не приходилось бѣжать. Ровно въ 2 часа ледоколъ былъ у почтовыхъ воротъ. Мы своевременно уменьшили ходъ, положили руль и прошли ворота, не останавливаясь. Какъ за воротами, такъ и въ воротахъ, проломали лишь полосу, равную своей ширинѣ.

По входѣ въ гавань, пришлось дать задній ходъ, отойти немного назадъ и затѣмъ уже двинуться къ назначенному намъ мѣсту. Толпа народа стояла кругомъ, и я сильно боялся, какъ бы не слу-

чилось бѣды, но все обошлось благополучно, и черезъ десять минутъ, по входѣ ледокола въ ворота, онъ уже былъ у своего мѣста стоянки, гдѣ и ошвартовился.

Первыми привѣтствовали ледоколъ Главный Командиръ вице-адмиралъ Николай Ивановичъ Казнаковъ и Городской Голова Аверкій Васильевичъ Шебунинъ, который отъ имени городского управленія поздравилъ меня съ благополучнымъ прибытіемъ въ Кронштадтъ. Вслѣдъ за симъ на ледоколъ хлынула волна народа, и не только верхняя палуба, но и всѣ помѣщенія, быстро наполнились желавшими повидать чудовище, которое можетъ справляться съ льдами и прокладывать себѣ путь въ такихъ условіяхъ, въ которыхъ прежде никто не отваживался ходить.

Въ виду столь необычайнаго событія, я рѣшился о приходѣ въ Кронштадтъ телеграфировать лично Государю Императору слѣдующее: „Счастливъ донести ВАШЕМУ ИМПЕРАТОРСКОМУ ВЕЛИЧЕСТВУ, что сейчасъ съ ледоколомъ *Ермакъ* вошелъ въ гавань въ Кронштадтъ. Отъ Ревеля шелъ сплошнымъ льдомъ до Гогланда по 7-ми узловъ. У Сескара встрѣтилъ большія нагроможденія, а подъ Кронштадтомъ сплошной ледъ въ 2 фута 9 дюймовъ толщиною". На телеграмму эту въ тотъ же день былъ осчастливленъ слѣдующимъ высокомилостивымъ отвѣтомъ ЕГО ВЕЛИЧЕСТВА:

«*Поздравляю васъ съ приходомъ въ Кронштадтъ въ это время года, радуюсь вмѣстѣ съ вами блестящему осуществленію вашей мысли*».

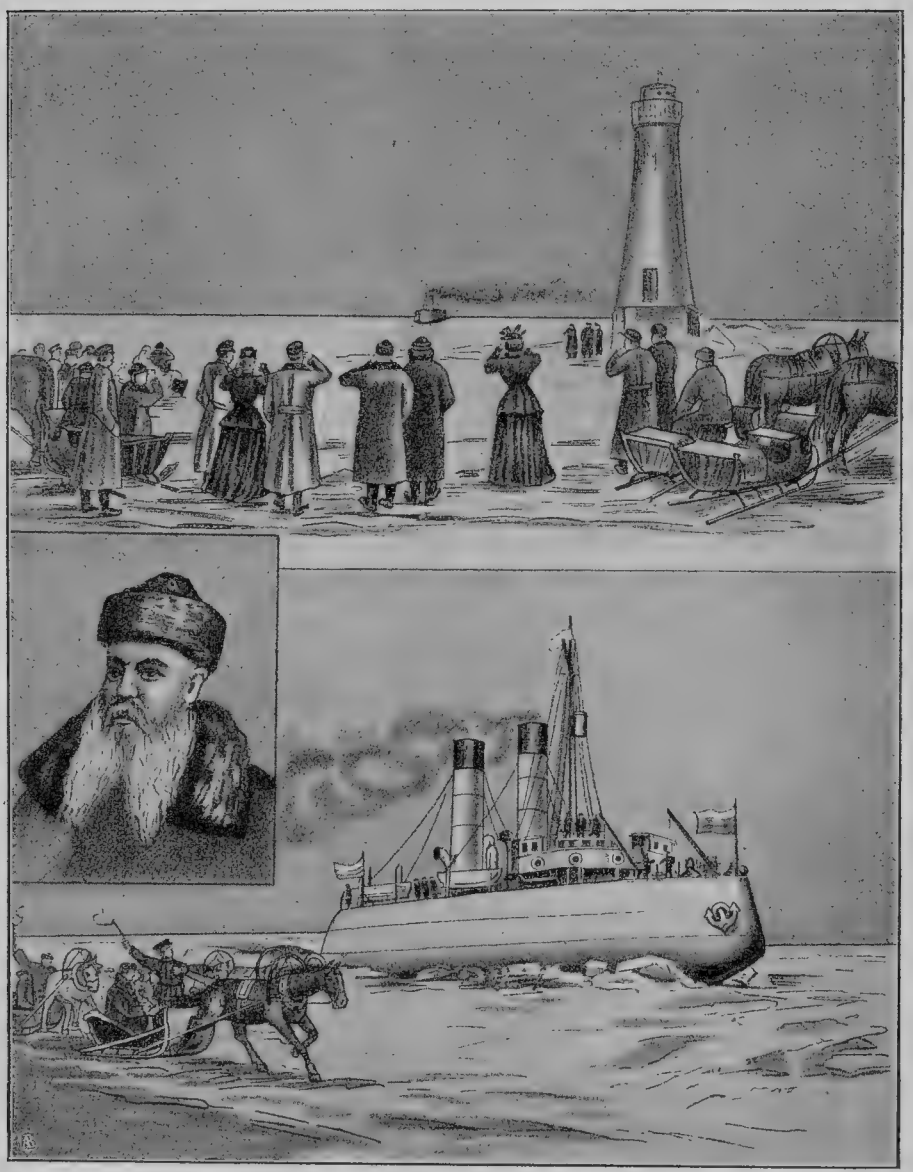
Также я телеграфировалъ Великимъ Князьямъ Алексѣю Александровичу и Александру Михайловичу и удостоился получить милостивые отвѣты. Мною получено было вслѣдъ за тѣмъ множество привѣтственныхъ телеграммъ отъ разныхъ высокопоставленныхъ лицъ и многихъ учрежденій. Также пришли телеграммы изъ Сибири, Кавказа и другихъ мѣстъ.

Привожу ниже описаніе входа *Ермака* въ Кронштадтъ, взятое изъ нашей морской газеты „Котлинъ".

„4 марта утромъ былъ туманъ, но къ 8 часамъ разсѣялся.

„Корпусъ *Ермака* уже ясно обрисовывался. Видно было, какъ по льду спѣшно приближались крестьяне съ южнаго берега длинной вереницей на своихъ санкахъ по Большому рейду, такъ какъ они, вѣроятно, знали, что дорогу ихъ перерѣжетъ *Ермакъ*. Работы на

броненосцѣ *Полтава* начались обычнымъ порядкомъ, и только время отъ времени кое-кто взбѣгалъ на мостикъ посмотрѣть на прибли-



Фиг. 48. Одинъ изъ газетныхъ рисунковъ входа *Ермака* на Большой рейдъ. — Нѣкоторые репортеры придумали, что на саняхъ нельзя было обогнать ледоколъ.

жавшагося *Ермака*. Скоро стало извѣстнымъ, что *Ермакъ* войдетъ въ гавань въ 2 часа, какъ объ этомъ сообщилъ еще значительно раньше, самъ иниціаторъ и создатель *Ермака* вице-адмиралъ С. О. Макаровъ.

Фиг. 49. *Ермакъ* на Большомъ Кронштадтскомъ рейдѣ.

Фиг. 50. *Ермакъ* въ гавани, подходя къ мѣсту стоянки.

Къ 12 часамъ *Ермакъ* былъ уже на Большомъ рейдѣ и, повидимому, остановился.

„Видно было, какъ по льду спѣшили къ нему навстрѣчу обыватели города пѣшкомъ и на извозчикахъ. Скоро кругомъ *Ермака* образовалась темная полоса людей, которая все болѣе и болѣе росла. Къ 1 часу дня на эскадренный броненосецъ *Полтава*, стоящій у Лѣсныхъ воротъ, въ которыя и долженъ войти *Ермакъ*, стали съѣзжаться приглашенные для встрѣчи. Гостямъ былъ предложенъ командиромъ броненосца въ каютъ-компаніи чай.

„Какъ извѣстно, броненосецъ находился всю зиму на отопленіи и освѣщеніи, благодаря чему жизнь на немъ шла судовымъ порядкомъ. Но никому не хотѣлось спускаться внизъ, всѣ напряженно смотрѣли на ледоколъ *Ермакъ*, когда онъ наконецъ тронется.

„Многочисленное общество собралось на бакѣ и мостикѣ броненосца; кругомъ всюду размѣстились матросы, рабочіе... Но вотъ отдаленный ревъ сирены далъ знать, что *Ермакъ* далъ ходъ. *Ермакъ* быстро приближался.

„Подходя къ Купеческимъ воротамъ, *Ермакъ* сталъ салютовать. Бѣлыя струйки дыма вылетали то съ праваго, то съ лѣваго борта. Тысячная толпа бѣжала по льду впереди и по бортамъ *Ермака*.

„Тутъ же рядомъ на извозчикахъ ѣхали встрѣчавшіе.

„Но вотъ грянуло „ура“!, у форта Меньшиковъ. На *Ермакѣ* отвѣчали тѣмъ же.

„Весь могучій корпусъ побѣдителя льда сталъ ясно виденъ. Его характерные обводы, покатые борты, приподнятый носъ, видъ его съ высокими дымовыми трубами былъ, дѣйствительно, грандіозенъ.

„На эскадренномъ броненосцѣ *Пересвѣтъ*, который стоитъ у металлическаго крана, грянулъ встрѣчный маршъ.

„Но вотъ *Ермакъ* все ближе и ближе. Движеніе его въ массѣ сплошного льда было поразительно. Всѣ мы знали, что ледъ на рейдѣ доходитъ до $1^1/_4$ аршина толщины, и не вѣрилось своимъ глазамъ, какъ шелъ *Ермакъ*, будто бы льду и не было. Незамѣтно было ни малѣйшаго усилія. *Ермакъ* шелъ съ глухимъ трескомъ, ломая ледъ и подбивая его подъ себя. Благодаря удивительно—удачно разсчитаннымъ обводамъ, особенно въ носу, ясно было видно, какъ штевень легко врѣзался въ ледъ, послѣ чего масса льда покорно уходила подъ могучій корпусъ судна. Кругомъ не образовывалось трещинъ,

и *Ермакъ* шелъ, плотно прикасаясь бортами ко льду. У самаго борта иногда показывались толстыя льдины, но быстро прятались подъ корпусъ; за кормой оставался свободный каналъ, наполненный льдомъ, разбитымъ на мелкіе куски могучими винтами *Ермака*. Сопровождавшая толпа, состоящая, по преимуществу, изъ матросовъ и солдатъ, бѣжала почти у самаго борта. На палубѣ *Ермака* находилось много офицеровъ, артиллерійскихъ и морскихъ, которые встрѣтили его на рейдѣ. Тамъ находились и солдатики, вышедшіе навстрѣчу на лыжахъ. Вотъ *Ермакъ* поровнялся съ *Полтавой*, здѣсь грянуло „ура“ и встрѣчный маршъ. Встрѣчавшая толпа все болѣе и болѣе наэлектризовывалась. Я думаю, что мало кто въ эту минуту отдавалъ себѣ ясный отчетъ о всей важности событія, но всѣ единодушно привѣтствовали новый блестящій фактъ завоеванія человѣческаго ума и энергіи надъ стихіей. Всѣ старались разсмотрѣть самого творца *Ермака* С. О. Макарова и скоро увидѣли его высокую фигуру на верхнемъ мостикѣ въ штатскомъ пальто; за нимъ былъ виденъ командиръ *Ермака* капитанъ 2-го ранга Васильевъ и старшій офицеръ лейтенантъ баронъ Ферзенъ.

„Но вотъ *Ермакъ* сталъ поворачиваться и, не смотря на свою большую длину, свободно вошелъ въ Лѣсныя ворота и пошелъ по лѣвому борту броненосца *Полтава*. При проходѣ ледокола въ воротахъ послѣдовалъ новый взрывъ всеобщаго восторга и „ура“. Адмиралъ С. О. Макаровъ отвѣчалъ на привѣтствіе.

„Въ каждомъ изъ присутствующихъ невольно поднималось чувство гордости за насъ, русскихъ, что изъ нашей среды нашлись люди, не только способные дѣлать теоретическіе выводы, но на дѣлѣ доказать и подтвердить идеи, открывающія новые горизонты.

„Многіе скептически относились къ *Ермаку*, многіе не вѣрили въ его силу, несмотря на легкость, съ которою онъ преодолѣвалъ ледяной покровъ. Вселяется убѣжденіе, что какой бы толщины, конечно существующей, ни былъ бы ледъ, но онъ больше не будетъ прекращать торговли, не будетъ запирать Балтійскій флотъ на 6 мѣсяцевъ, и мы въ Кронштадтѣ будемъ такъ же близки къ свободному морю, какъ и прочія государства.

„Теперь нѣтъ времени перечислить всѣ случаи практическаго примѣненія *Ермака*, но мы только были свидѣтелями его побѣды и шлемъ свои пожеланія счастливой и долгой работы *Ермаку* на

пользу родного флота и на славу его иниціатору и тѣмъ, которые способствовали его осуществленію.

„*Ермакъ* уже не мечта, а совершившійся фактъ.

„Пройдя по борту *Полтавы*, *Ермакъ* ошвартовился у угольныхъ складовъ. Всѣ встрѣчавшіе его во главѣ съ главнымъ командиромъ вице-адмираломъ Н. И. Казнаковымъ вскорѣ вошли на палубу *Ермака* поздравить вице-адмирала С. О. Макарова съ новымъ мирнымъ завоеваніемъ въ области труда и науки.

„На бакѣ и ютѣ *Ермака* развѣваются русскіе торговые флаги, но среди броненосцевъ и боевыхъ судовъ Балтійскаго флота въ нашихъ Кронштадтскихъ гаваняхъ, кажется, и намъ нуженъ въ составѣ эскадры такой ключъ подъ Андреевскимъ крестомъ отъ зимнихъ ставень окна Петрова, чтобы могли всѣ 12 мѣсяцевъ отсель грозить надменнымъ сосѣдямъ. Зрѣлище было поистинѣ грандіозное, и всѣ присутствующіе на всю жизнь сохранятъ воспоминаніе“.

Высокочтимый отецъ Іоаннъ Кронштадтскій, столь сочувственно относящійся ко всякому доброму начинанію, еще осенью минувшаго года благословилъ меня двумя образами, которые, при освященіи ледокола въ Ньюкастелѣ, были поставлены на свои мѣста: одинъ въ салонѣ 1-го класса, другой въ моей каютѣ. По прибытіи ледокола въ Кронштадтъ, отецъ Іоаннъ изъявилъ свое желаніе отслужить у насъ молебенъ, который состоялся въ воскресенье 7 (19) марта. На этомъ молебствіи отецъ Іоаннъ прочелъ составленную имъ молитву, которую я привожу здѣсь ниже:

«Господи, Творче небеси и земли, создавый сушу, равнины и высоты горъ въ мѣрилѣ и холми въ вѣсѣ, такожде моря глубокія и пространныя, пріемлющія въ лоно свое множество рѣкъ, якоже жилъ животворныхъ, распростертыхъ по лицу всея земли. Ты Владыко всея твари, сотворивый мразы и льды, покрывающіе яко корою и бронею твердою нѣкія моря, озера и рѣки и по верху ихъ, яко по мостамъ крѣпкимъ шествіе безопасное человѣкамъ и животнымъ устроивый. Ты, Всеблагій и Всесильный Господи, умудривый человѣка пролагати дивные скорые пути по морю и сушѣ, рѣкамъ и озерамъ, силою огня и пара, Ты, Премудрый и Преславный во всѣхъ дѣлахъ, Господи, нынѣ новый

и дивный путь льдами безмѣрными проходити устроилъ еси черезъ сіе судно, движимое огнемъ и силою пара, умудривъ и на сіе дѣло человѣка, созданнаго Тобою по образу Твоея безмѣрныя мудрости! Прими нынѣ отъ рабовъ Твоихъ, предстоящихъ здѣ лицу Твоему, и дивное плаваніе во льдахъ совершившихъ благополучно, кромѣ всякаго вреда, благодареніе всесердечное о милости Твоей, яко умудрилъ еси рабовъ Твоихъ и создати таковое судно и препроводити доселѣ рукою Твоею крѣпкою, яко Твоя есть держава, Твое царство и сила, и слава, и мудрость во всѣхъ во вѣки вѣковъ. Аминь».

Молитва эта произвела на всѣхъ глубокое впечатлѣніе и рѣшено было, при изготовленіи кіота, для присланнаго отъ Томскаго купечества образа, молитву эту награвировать на серебряной доскѣ и помѣстить ее въ самомъ кіотѣ, что впослѣдствіи и сдѣлано.

Глава IX.

Освобожденіе затертыхъ у Ревеля пароходовъ.

8 (20) марта. Съ утра приступили къ выгрузкѣ на берегъ въ складъ угля, привезеннаго на ледоколѣ для своего употребленія. Требовалось отгрузить на берегъ около тысячи тоннъ для того, чтобы ледоколъ могъ войти въ Петербургъ. Благодаря любезному содѣйствію главнаго командира Н. И. Казнакова и капитана надъ портомъ П. С. Остелецкаго, намъ предоставлено было воспользоваться складомъ морского вѣдомства, у котораго мы ошвартовились очень удобно. Работа по выгрузкѣ угля на берегъ черезъ ледъ пошла довольно успѣшно, но въ 4 ч. дня я получилъ отъ г. Борнгольда телеграмму, что въ Ревелѣ затерто льдомъ одиннадцать пароходовъ, и что грузы и люди находятся въ опасности. Я срочно телеграфировалъ объ этомъ Министру Финансовъ, прибавивъ, что, по моему мнѣнію, надо помочь пароходамъ, бѣдствующимъ у Ревеля и получилъ отъ него лаконическій отвѣтъ: „конечно, слѣдуетъ сейчасъ идти“. Стали разводить паръ, чтобы утромъ отправиться. Послали въ Петербургъ за компасами, которые были отправлены въ компасную мастерскую для нѣкоторыхъ улучшеній, и приняли другія мѣры, вызванныя перемѣной программы. Поздно вечеромъ ко мнѣ явились два мичмана, Развозовъ и Вырубовъ, и просили, чтобы я ихъ взялъ съ собой на какую угодно должность. Я охотно согласился на это, назначивъ ихъ вахтенными начальниками, и былъ ими очень доволенъ, такъ какъ они всюду поспѣвали и вездѣ умѣли быть полезными.

9 (21) марта. Запоздали со съемкой съ якоря, потому что не доставили провизіи. Ресторатеръ привыкъ къ болѣе аккуратнымъ поставщикамъ, которые если скажутъ: „8 часовъ“, то, значитъ, дѣйствительно, 8 ч. Тутъ обѣщали доставить къ 8-ми, а оказалось, что къ 10-ти часамъ едва поспѣли привезти, и то при нашемъ участіи.

Ледъ до башни Нерва, на разстояніи отъ Кронштадта 54 мили, оказался въ прежнемъ состояніи. Сдѣланный передъ тѣмъ нами каналъ сохранилъ свою форму; разбитый ледъ въ немъ слегка смерзся, но не представлялъ существеннаго затрудненія для слѣдованія ледокола. Мѣстами рыбаки сдвинули большія глыбы и образовали изъ нихъ мосты, по которымъ переѣзжали на лошадяхъ. Мы шли приблизительно по 5-ти узловъ, слѣдуя по своему каналу, что представляло большія удобства, ибо погода стояла мрачная, и береговыхъ маяковъ не было видно. У Нервы ледъ оказался сдвинутымъ и тяжелымъ. Остановились для ночевки.

10 (22) марта. Утромъ пошли далѣе и имѣли тяжелый ледъ до Гогланда на томъ самомъ мѣстѣ, гдѣ за недѣлю передъ тѣмъ шли свободно по 7-ми узловъ. Вообще я замѣтилъ, что ледоколъ лучше на этомъ переходѣ ломаетъ ледъ, чѣмъ на предыдущемъ, и объясняю это до нѣкоторой степени тѣмъ, что въ подводной части мы обчистили краску и, вѣроятно, треніемъ объ ледъ содрали окалину и счистили шероховатости; кромѣ того, сожгли уголь и имѣли меньшую осадку. Въ полдень миновали Гогландъ и пошли далѣе довольно свободно, но густой туманъ препятствовалъ распознавать берега, а потому въ 4 часа остановились и простояли до утра.

11 (23) марта. Утромъ, не зная хорошенько своего мѣста, сдѣлали нѣсколько курсовъ, чтобы опредѣлиться по глубинамъ, но, къ сожалѣнію, промѣръ Финскаго залива такъ нехорошъ, что по глубинамъ невозможно узнать своего мѣста. Есть повсюду отличительныя глубины, но не показано границы банокъ, такъ что по полученной глубинѣ нельзя сказать, гдѣ находишься. Большое неудобство представляетъ отсутствіе сиренъ на маякахъ. Лѣтомъ одни туманы составляютъ препятствіе къ навигаціи, а зимой, кромѣ тумановъ, большое препятствіе представляютъ снѣга. Часто бываетъ, что снѣгъ падаетъ въ теченіе цѣлаго дня, и приходится останавливаться, тогда какъ, если бы маяки были снабжены сиренами, плаваніе сдѣлалось бы возможнымъ и во время снѣга, ибо южные маяки Родшеръ, Стеншеръ, Экгольмъ и Кокшеръ преглубы и можно идти вплотную къ нимъ.

Большое неудобство зимняго плаванія во льдахъ представляетъ невозможность вести точное счисленіе. Курсъ приходится измѣнять, чтобы избирать каналы между льдовъ или вообще легкій ледъ, а ходъ мѣняется въ зависимости отъ того, какой ледъ прихо-

дится ломать. Бываетъ, что въ теченіе пяти минутъ ходъ съ 10 узловъ уменьшается до 1 узла и опять подымается до 10 узловъ.

Около полудня разъяснило, увидали маяки и подошли къ Наргену разыскивать затертые льдомъ пароходы, которые оказались между Наргеномъ и Суропомъ. Четыре парохода и ледоколъ *Штадтъ Ревель* находились на срединѣ этого пространства, а три парохода были у маяка Сурона. Курсъ я взялъ прямо на ревельскій ледоколъ. Сначала *Ермакъ* шелъ безостановочно, но потомъ остановился, и приходилось работать съ набѣга, проходя каждый разъ около половины длины судна. Машинистамъ досталась трудная работа—поминутнаго перевода машинъ съ хода на ходъ. По временамъ ледоколъ застрявалъ во льду, и поэтому ледяной якорь держался наготовѣ, и люди съ нимъ подвигались впередъ, по мѣрѣ слѣдованія ледокола. Удивительно, до какой степени помогаетъ тяга якоря ничтожнымъ стальнымъ тросомъ въ 3 дюйма. Сила машинъ ледокола такъ велика, что мы обрываемъ 6-ти дюймовый стальной тросъ, крѣпость котораго въ 4 раза превосходитъ крѣпость 3-хъ дюймоваго троса. Между тѣмъ, 3-хъ дюймовый тросъ мы никогда не натягивали во всю его крѣпость, и, тѣмъ не менѣе, благодаря его помощи, ледоколъ двигается съ мѣста. Застрявъ во льду, мы даемъ всѣмъ машинамъ самый полный ходъ назадъ. Начинаю подозрѣвать, что при остановкѣ судна струя передняго винта недостаточна, чтобы протолкнуть разбитый ледъ за мидель. Думаю даже, что происходитъ обратное явленіе, т.-е., что винтъ получаетъ спереди себя отдѣльные куски льда и подбиваетъ ихъ подъ средину судна. Могутъ сказать, что это показываетъ ошибку въ разсчетахъ, что слѣдовало переднюю машину сдѣлать вдвое сильнѣе, но я думаю, что никакая сила не достаточна. Если струя винта имѣетъ силу продвигать нижній ледъ назадъ, то при заднемъ ходѣ, когда работаютъ три машины назадъ, развивая около 8 тысячъ силъ, весь разбитый ледъ долженъ бы былъ совершенно перемѣститься впередъ. Между тѣмъ этого не происходитъ, иначе бы судно освободилось и пошло назадъ. Начинаю немножко сомнѣваться, въ какой мѣрѣ разсказъ американцевъ о чудесномъ дѣйствіи передняго винта основателенъ.

Отъ кромки льда до ревельскаго ледокола было около 3 миль. Мы вошли въ ледъ въ $2^1/_2$ часа и подошли къ ледоколу въ 5 часовъ, пробивъ за это время каналъ въ очень тяжеломъ льду. Разспросивъ командира ледокола о положеніи судовъ, я узналъ, что изъ числа

затертыхъ во льдахъ пароходовъ 4 унесены въ море. Огромное ледяное поле, въ которомъ находились эти пароходы, отдѣлилось отъ остального льда и унесено вѣтромъ къ финляндскому берегу. Объ участи этихъ пароходовъ на ревельскомъ ледоколѣ ничего не знали. Я узналъ также, что три парохода у Суропа находятся въ опасномъ положеніи, ибо они близко къ берегу, и что, кромѣ того, одинъ изъ нихъ безъ винта; поэтому мы по каналу вышли заднимъ ходомъ назадъ и направились къ Суропскимъ пароходамъ. Ледоколъ *Штадтъ Ревель* также долженъ былъ идти съ нами, но онъ замѣшкался, а въ это время морозомъ схватило разбитые куски въ каналѣ, и Ревельскій ледоколъ долженъ былъ оставаться ночевать неподалеку отъ того мѣста, гдѣ уже онъ простоялъ около двухъ недѣль.

Ледъ подъ Ревелемъ, въ томъ мѣстѣ, гдѣ застряли пароходы, былъ набитъ не только давленіемъ вѣтра, но и волненіемъ. Набивной ледъ при такихъ условіяхъ очень компактенъ, потому что волненіе, двигая куски льда, укладываетъ ихъ плотно одинъ къ другому. Такой ледъ не имѣетъ угрожающаго вида и кажется легкимъ, между тѣмъ для ледокола онъ тяжелъ.

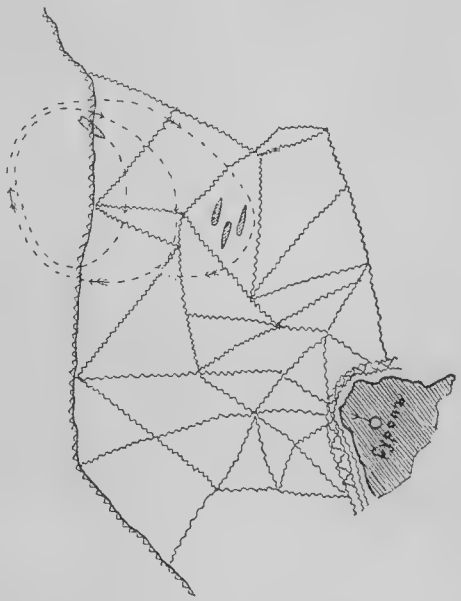
Есть еще одна особенность, которая вліяетъ на крѣпость торосистаго поля, а именно температура воздуха въ то время, когда происходитъ образованіе льда. При низкой температурѣ воздуха ледъ и снѣгъ находятся въ состояніи сильнаго охлажденія, а потому имѣется причина къ спайкѣ разбитыхъ кусковъ между собою, когда они, будучи погружены внизъ, придутъ въ плотное соприкосновеніе одинъ съ другимъ. Вслѣдствіе этой причины торосистыя поля, образовавшіяся во время мороза, гораздо крѣпче сформировавшихся во время оттепели.

Набивной ледъ у входа въ Ревель образуется при сѣверныхъ и сѣверо-западныхъ вѣтрахъ, тогда какъ подъ Гангэ при южныхъ и юго-западныхъ; и такъ какъ эти послѣдніе теплѣе первыхъ, то и набивной ледъ подъ Ревелемъ тяжелѣе, чѣмъ ледъ у Гангэ.

Пробитый каналъ, при слѣдованіи по немъ со скоростью 3—4 узловъ, остается свободенъ на разстояніи 2 — 3 длинъ ледокола, но затѣмъ ледъ заполняетъ весь каналъ, и, хотя разбитые куски очень малы и въ среднемъ величиною не больше одного метра, тѣмъ не менѣе, проходъ для судовъ тяжелъ, хотя и не опасенъ. Судно не можетъ проломиться или сломать винтъ объ ту кашу, которая

остается за ледоколомъ, но сопротивленіе поверхности подводной части такъ велико, что слабосильные пароходы въ нѣкоторыхъ случаяхъ не могутъ слѣдовать по каналу, хотя бы даже края его оставались на своихъ мѣстахъ и не подвергались сдвиганію.

Затертые у Суропа пароходы находились недалеко отъ края льда; поэтому я рѣшилъ взломать весь ледъ, который отдѣлялъ ихъ отъ свободной воды. Съ этою цѣлью я сдѣлалъ три круга, взламы-

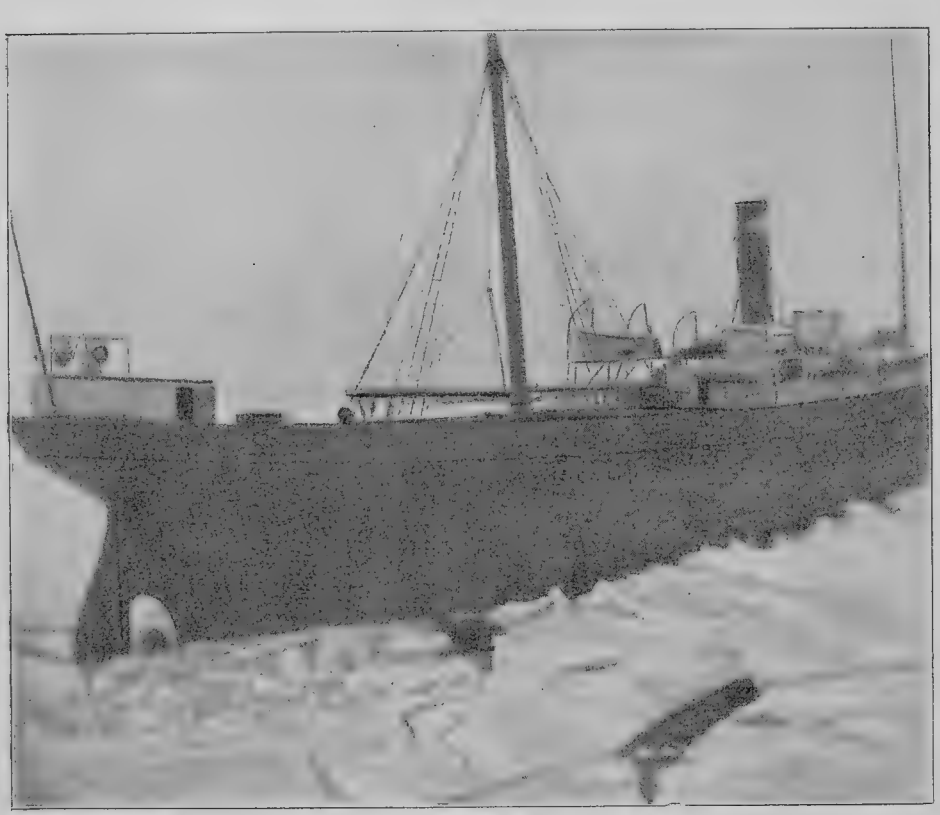


Фиг. 51. Освобожденіе запертыхъ судовъ у Суропа.

вая каждый разъ огромныя глыбы льда. Въ четвертый разъ я пошелъ вокругъ всѣхъ пароходовъ, послѣ чего они совершенно освободились. Это была очень красивая картина, и вся операція продолжалась полчаса. Полагаю, что можетъ быть было бы практичнѣе и скорѣе, при освобожденіи остальныхъ пароходовъ, затертыхъ у Ревеля, поступить такимъ же образомъ, разломавъ весь ледъ полосами и выпустивъ его въ море. Впослѣдствіи я такъ и сдѣлалъ, воспользовавшись SE вѣтромъ. Окончивъ ломку льда, я предложилъ пароходу *Hansen*, который былъ безъ винта, свои услуги, чтобы пробуксировать его до Ревеля, прибавивъ, что за это никакой платы не потребуется; но командиръ заявилъ мнѣ, что его будетъ буксировать пароходъ ихъ же компаніи *Nidaros*, который стоялъ рядомъ съ нимъ.

Освободивъ пароходы у Суропа, ледоколъ вошелъ въ свой собственный каналъ и остался на ночь. Вслѣдъ за нимъ вошли Суропскіе пароходы.

12 (24) марта. Утромъ освободили ледоколъ *Штадтъ Ревель*, а затѣмъ начали освобождать остальные пароходы и выводить ихъ въ каналъ. Но и въ каналѣ, въ одномъ трудномъ мѣстѣ, пароходы



Фиг. 52. Освобожденіе затертаго парохода.—Видна трещина во льду при приближеніи *Ермака*.

сами двигаться не могли, поэтому приходилось заднимъ ходомъ возвращаться по каналу за каждымъ пароходомъ отдѣльно и буксировать ихъ порознь. Работа ужасно утомительная, потому что командиры пароходовъ не имѣютъ никакого понятія о буксировкѣ. Подавая буксиръ, я постоянно просилъ командировъ, чтобы они давали ходъ своимъ машинамъ лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда туго натягивается буксиръ, такъ, чтобы не позволять буксиру слабнуть. Между тѣмъ, каждый командиръ, какъ только его пароходъ бережно тро-

нешь съ мѣста, давалъ полный ходъ и ослаблялъ буксиры. Послѣ этого, чтобы осторожно натянуть буксиръ, приходится совершенно остановить свой ходъ и дать буксируемому пароходу остановиться. Потомъ надо просить вторично командира, чтобы онъ не ослаблялъ буксира, потихоньку дать ходъ и опять бережно натянуть буксиръ. Затѣмъ командиръ буксируемаго парохода вновь повторитъ ту же ошибку, дастъ полный ходъ и опять ослабитъ буксиръ. Натянуть буксиръ на ходу, не оборвавши, почти невозможно, и приходится повторять все снова. Дѣло это совершенно не устроено. Необходимо, чтобы на буксируемомъ пароходѣ сидѣлъ лоцманъ, который требовалъ бы отъ командира исполненія указаній, даваемыхъ съ ледокола.

Потомъ я рѣшилъ подавать спеціальный 6-ти дюймовый буксиръ съ буксирной лебедки. Одинъ видъ этого тяжелаго буксира наводилъ ужасъ на шкиперовъ пароходовъ. Обыкновенно у нихъ некуда закрѣпить порядочнаго буксира. Самое надежное—крѣпить его къ якорному канату, но шкипера наотрѣзъ отказываются отъ этого, опасаясь за свои брашпили.

Когда три парохода были проведены черезъ тяжелый ледъ, я послалъ ледоколъ *Штадтъ Ревель* вести ихъ въ Ревельскую гавань, до которой было 14 миль сравнительно легкаго льда. Къ ночи успѣли отправить еще четыре парохода.

13 (25) марта. Продолжали проводку пароходовъ. Пароходъ *Hansen* безъ винта былъ попрежнему на буксирѣ *Nidaros*, который никакъ не хотѣлъ разставаться со своимъ призомъ и просилъ, чтобы ихъ тащили обоихъ сразу. Я подалъ ему буксиръ и потащилъ его, но буксиръ, поданный съ него на пароходъ *Hansen*, лопнулъ, и намъ пришлось тащить по отдѣльности каждаго. Видя, что *Nidaros* безсиленъ вести своего товарища, я, проведя его черезъ тяжелый ледъ, сказалъ, что поведу *Hansen* до самаго Ревеля. Самъ же пошелъ за пароходомъ *Stag*, который шелъ съ моря и показывалъ, что имѣетъ большую течь. Когда я вернулся съ этимъ послѣднимъ пароходомъ, то увидѣлъ, что *Hansen* опять взятъ на буксиръ.

Разсказываю обо всемъ этомъ потому, что впослѣдствіи въ Ревелѣ я узналъ о тяжебномъ дѣлѣ: *Nidaros* предъявилъ крупный искъ пароходу *Hansen* и его грузу за спасеніе. Это было тѣмъ курьезнѣе, что, въ сущности, ихъ обоихъ спасъ *Ермакъ*, не требовавшій за это съ нихъ ни копейки. Искъ сопровождался арестомъ груза, но чѣмъ онъ кончился, я не знаю.

Когда всѣ пароходы прошли черезъ трудное мѣсто, я повелъ ихъ въ Ревельскую гавань, причемъ мы перегнали всѣ пароходы, шедшіе за Ревельскимъ ледоколомъ, и въ 2½ час. дня вошли въ гавань, гдѣ многолюдная толпа привѣтствовала насъ самымъ сердечнымъ образомъ. Вслѣдъ за нами входило двѣнадцать пароходовъ, и гавань, казавшаяся мертвою, по случаю отсутствія дѣятельности въ теченіе 2-хъ недѣль, ожила и зашевелилась.

На *Ермакъ* прибыли съ привѣтствіями и поздравленіями командиръ порта, городской голова и представитель Биржевого комитета. Въ этотъ же вечеръ въ Морскомъ собраніи состоялся офиціальный пріемъ, сдѣланный въ честь *Ермака*, при чемъ губернаторъ, городской голова и предсѣдатель Биржевого комитета выражали свою благодарность за оказанное городу содѣйствіе и помощь въ критическую минуту. Все это было крайне сердечно и душевно.

Подходя къ Ревельской гавани, мы были удивлены при видѣ огромнаго нагроможденія льда у Ревельскаго брекватора. Вершина его была на 32 фута надъ уровнемъ моря, и туда же былъ взгроможденъ съ дна камень пудовъ въ 60 вѣсомъ. Какъ извѣстно, по поводу ледяныхъ нагроможденій между полярными путешественниками существуютъ несогласія. Врангель увѣрялъ, что имъ наблюдались нагроможденія, доходившія до высоты 100 футъ. Нансенъ, пробывъ въ льдахъ цѣлые три года и совершивъ черезъ льды большое путешествіе, утверждалъ, что торосы даже въ 50 футъ—сущія сказки; онъ допускаетъ, что нагроможденія могутъ доходить лишь до высоты 30 футъ. Въ дѣйствительности, и тотъ и другой правы, но условно—Врангель писалъ о нагроможденіи льдовъ на мелкомъ мѣстѣ, а Нансенъ—на глубокомъ.

Нагроможденіе льда у Ревельскаго брекватора показываетъ, до чего можетъ доходить оно при благопріятныхъ условіяхъ. Мы здѣсь имѣемъ дѣло съ Балтійскимъ льдомъ, толщина котораго не превосходитъ 2—2½ футъ, и ледяное поле, подвергавшееся давленію вѣтра, не превосходило 30 миль. На берега Ледовитаго океана можетъ напирать ледъ, толщиною въ 5—7 футъ, и поверхность, подверженная дѣйствію вѣтра, можетъ простираться на тысячи миль. Нѣтъ ничего невѣроятнаго, что при такихъ условіяхъ нагроможденіе въ 3 раза превзойдетъ то, что мы видѣли въ Ревелѣ.

14 (26) марта. Утромъ перегружали уголь изъ трюмовъ въ угольныя ямы, а послѣ 11 часовъ слегка прибрались, и цѣлый день,

Фиг. 53. Видъ канала, оставляемаго *Ермакомъ*.

Фиг. 54. Нагроможденіе льда у Ревельскаго бракватера.

какъ и въ предыдущіе сутки, на ледоколѣ были толпы народа. Кругомъ на льду также толпилась масса любознательныхъ, желавшихъ своими глазами увидѣть чудовище, которому, какъ они говорили, нипочемъ всякія ледяныя преграды.

Утромъ прибыла депутація отъ Биржевого комитета и поднесла ледоколу серебряную чашу прекрасной работы. Вообще, надо сказать, что какъ предсѣдатель Биржевого комитета баронъ Жирардъ-де-Сукантонъ, такъ и всѣ его сочлены сдѣлали все возможное, чтобы выказать свое вниманіе. Одинъ изъ членовъ Биржевого комитета Карлъ Ѳедоровичъ Кетли былъ назначенъ взять *Ермакъ* подъ свое особое попеченіе, и не было той любезности, которую бы онъ по своей иниціативѣ ни предложилъ для нашего удобства.

Вечеромъ въ тотъ же день насъ всѣхъ пригласили на концертъ въ Двинскій полкъ. Время не позволяло ледоколу отдыхать, ибо въ гавани стояло до 14 пароходовъ, желавшихъ выйти въ море. Я рѣшилъ выйти на слѣдующій день и просилъ Биржевой комитетъ, чтобы къ 8 часамъ утра ко мнѣ собрали командировъ пароходовъ, желавшихъ выйти въ море за ледоколомъ *Ермакъ*.

15 (27) марта. Собралось только 6 командировъ, остальные боялись слѣдовать за *Ермакомъ*. Говорили, что я ихъ выведу за Суропъ, но что дальше они, предоставленные себѣ, могутъ быть затерты льдами. Въ сущности, многіе боялись идти за сильнымъ ледоколомъ, воображая, что для пароходовъ это очень трудно. Къ вечеру 4 парохода были выведены нами за тяжелый ледъ.

16 (28) марта. Провели въ море остальные 2 парохода и хотѣли идти разыскивать 4 парохода, которыхъ уже болѣе двухъ недѣль носило по морю въ льдахъ, но въ это время показались съ моря 6 пароходовъ и, по совѣщанію съ представителемъ Биржевого комитета господиномъ Кетли, мы рѣшили, что проведемъ эти 6 пароходовъ черезъ трудное мѣсто, а ледоколъ *Штадтъ Ревель* пойдетъ отвести въ море выведенные передъ тѣмъ пароходы, а затѣмъ пойдетъ искать тѣхъ, которые затерты льдами. Къ 5 часамъ вечера окончили проводку черезъ трудное мѣсто пришедшихъ съ моря пароходовъ и тоже пошли искать пароходы, затертые въ льдахъ. Стоялъ свѣжій SW со снѣгомъ и, хотя мы подошли подъ финляндскій берегъ, ничего невозможно было распознать. Возвратились ночевать подъ южный берегъ, чтобы быть въ горизонтѣ южныхъ маяковъ.

17 (29) марта. Утромъ пасмурность продолжается, и такъ какъ поиски при такихъ условіяхъ невозможны, то пошли къ Сурону и тамъ нашли, что нашъ каналъ сдвинуло свѣжимъ вѣтромъ. Проїдя трудное мѣсто, увидѣли, что изъ Ревеля идутъ остальные 8 пароходовъ, которые 2 дня тому назадъ отказывались слѣдовать за ледоколомъ; 2 крайнихъ изъ нихъ удалось въ тотъ же вечеръ вывести, а остальное время я употребилъ на то, чтобы разломать тяжелый ледъ, загромождавшій ревельскій входъ, и выпустить его въ море, пользуясь свѣжимъ южнымъ вѣтромъ. Это удалось вполнѣ.

18 (30) марта. Вывели въ море остальные 6 пароходовъ и, захвативъ 3 парохода, пришедшихъ изъ-за границы, привели ихъ въ гавань. Всего въ эти дни 29 пароходовъ прошло за нами, и, кромѣ того, нѣсколько сильныхъ пароходовъ прошли по нашему каналу безъ нашей помощи.

19 (31) марта. Утромъ перегружали уголь изъ трюмовъ въ ямы, при чемъ Ревельскій Биржевой комитетъ очень любезно присылалъ безплатно рабочихъ, прѣсную воду и даже угощеніе для команды. Вечеромъ ледоколъ вышелъ изъ гавани, чтобы идти за затертыми въ морѣ пароходами. Безпокоюсь объ участи ледокола *Штадтъ Ревель*, который уже 4 дня находится въ отсутствіи. Идетъ сильный снѣгъ и ничего не видно, поэтому остановились на ночь неподалеку отъ гавани.

20 марта (1 апрѣля). Въ 11 часовъ утра разъяснилось—пошли въ море и къ 7 часамъ вечера подошли къ Гангэ, гдѣ къ намъ навстрѣчу вышелъ ледоколъ *Сампо*. Командиръ Меланъ пріѣхалъ къ намъ обѣдать и объяснилъ, что затертыя суда были въ виду Гангэ, но что ихъ унесло къ югу. Пошли на югъ и въ полночь остановились за пасмурностью.

21 марта (2 апрѣля). Съ утра ходили по разнымъ румбамъ искать затертые въ льду пароходы, которые нашли около 10 часовъ. Оказалось, что изъ 4 затертыхъ пароходовъ 2 уже освободились и ушли, а другіе 2 съ прекращенными парами находились, попрежнему, въ безпомощномъ состояніи. Потребовалось ½ часа работы, чтобы освободить ихъ обоихъ, но затѣмъ пришлось обождать, пока они подымутъ пары. Пароходы оказались съ очень слабыми машинами, и такъ какъ дулъ свѣжій южный вѣтеръ, то пришлось идти очень тихо. Къ 7 часамъ подошли къ Сурону и стали на якорь. Тутъ же оказался Ревельскій ледоколъ, который, разыскивая паро-

ходы, самъ попалъ въ тяжелый ледъ и въ теченіе 3 дней не могъ отъ него освободиться.

22 марта (3 апрѣля). Вошли въ Ревельскую гавань въ 11 часовъ. Представители Биржевого комитета заявили, что считаютъ ледъ достаточно слабымъ, такъ что Ревельскій ледоколъ самъ съ нимъ можетъ справляться, поэтому командиръ прекратилъ пары и далъ нѣкоторую передышку машинной командѣ, въ которой она очень нуждалась. Дѣло въ томъ, что при дѣйствіи четырехъ машинъ, людей приходится держать на двѣ вахты, и такъ какъ при дѣйствіи ледокола машины поминутно переводятся съ одного хода на другой, то это очень утомительно, и люди, не имѣвшіе покоя, сильно нуждались въ отдыхѣ. Нужно отдать должную справедливость Русскому обществу пароходства и торговли, что оно рекомендовало очень хорошихъ людей и что не было случая, когда пришлось бы останавливаться вслѣдствіе неисправностей въ машинахъ.

Во время этого пребыванія въ Ревелѣ, городъ сдѣлалъ обѣдъ въ честь *Ермака*, для котораго собрались всѣ въ зданіе старой ратуши. Я не помню другого обѣда, на которомъ бы говорилось больше рѣчей. Настроеніе было до такой степени приподнятое, что редакторъ нѣмецкой газеты, едва владѣвшій русскимъ языкомъ, сказалъ въ стихахъ по-русски экспромтъ и очень удачный. Городскаго голову замѣнялъ его товарищъ г-нъ Эрбе, сумѣвшій придать обѣду оживленіе съ самаго начала. Мы вышли изъ ратуши, очарованные гостепріимствомъ ревельцевъ.

Дѣйствія ледокола *Ермакъ* подъ Ревелемъ были новинкой для публики, и изъ Ревеля ежедневно телеграфное агентство посылало извѣстія во всѣ концы Россіи о работѣ ледокола *Ермакъ*. Мнѣ потомъ передавали люди, никогда меня не знавшіе, что они въ это время въ газетахъ прежде всего искали новостей объ *Ермакѣ* и чувствовали себя разочарованными, если извѣстій было мало или они были недостаточно полны. *Ермакъ*, дѣйствительно, въ это время былъ самою интересною новостью.

Глава X.

Приходъ въ Петербургъ и проводка первыхъ пароходовъ къ этому порту.

Предполагалось первоначально, что на обратномъ переходѣ изъ Ревеля въ Кронштадтъ съ *Ермакомъ* отправится *Могучій*, и я разсчитывалъ произвести обстоятельный опытъ возможности слѣдованія въ льдахъ двухъ судовъ вплотную. Впослѣдствіи оказалось, что *Могучему* надолго отлучиться изъ Ревеля нельзя, и мнѣ разрѣшили взять его лишь на одинъ день.

Устройство, допускающее возможность работы двухъ судовъ вмѣстѣ, заключается въ углубленіи, сдѣланномъ въ кормѣ. Въ это углубленіе вложенъ кранецъ, прикрытый особой желѣзной доской. Судно, идущее сзади *Ермака*, подаетъ накрестъ свои канаты, которыми и подтягивается вплотную къ кранцу.

При разработкѣ этого вопроса произошло недоразумѣніе; я желалъ, чтобы было сдѣлано не углубленіе, а прямая перпендикулярная судну плоскость; заводъ же проэктировалъ углубленіе, и я лишь тогда замѣтилъ, что мое желаніе не было исполнено, когда ахтерштевень уже отлили. Передѣлка вызвала бы расходъ и потерю времени. Махнулъ рукой и оставилъ такъ, между тѣмъ, какъ первоначальная моя мысль была совсѣмъ иная: я предполагалъ надѣвать кранецъ на носъ того судна, которое становится съ кормы, а отъ боковыхъ движеній удерживать его разносомъ цѣпей.

Во время постройки ледокола, при разсмотрѣніи вопроса, куда крѣпить цѣпи, до толковаго рѣшенія не додумались, и дѣло было отложено. Приготовляясь брать *Могучій*, я увидѣлъ, что корма наша черезчуръ высока, и поэтому велѣлъ прорубить двѣ дыры, въ которыя заложили свайки и устроили стропы для крѣпленія цѣпей.

28 марта (9 апрѣля). Въ 9 часовъ утра снялись съ якоря и пошли въ море. По выходѣ изъ гавани къ намъ подошелъ и оштвартовился у кормы *Могучій*. Тотчасъ дали ходъ и пошли. Ледъ былъ слабъ, но пока шли во льду, все дѣйствовало хорошо, а когда вышли на свободную воду и ходъ увеличился, то *Могучій* стало бросать изъ стороны въ сторону, при чемъ порядочно кренило на бокъ. Полагаю, что на *Могучемъ* правили рулемъ не такъ, какъ слѣдуетъ, и надлежало бы мнѣ самому перейти туда. При одномъ случаѣ, когда *Могучій* вильнулъ рулемъ, обѣ наши стропки лопнули, и *Могучій* оторвался.

Мысль ходить парами предложена была мною еще два года тому назадъ, и она испытывалась на пароходахъ, ходящихъ изъ Кронштадта къ Лисьему Носу. Тамъ это устройство дѣйствовало очень хорошо, и пароходы, составленные попарно, работали во льду такимъ образомъ, весною и осенью. При этомъ, они, дѣйствуя двойной силой машинъ, легко проходили такой ледъ, который каждый изъ нихъ въ отдѣльности побороть не могъ. Когда ледъ оказывался такъ тяжелъ, что приходилось дѣйствовать набѣгами, то и тогда парная работа оказалась хороша. Также оказалось удобно отходить отъ пристани и приставать къ пристани. Пароходы могли при этомъ поворачиваться почти на мѣстѣ, такъ какъ одинъ пароходъ при надобности закидывалъ корму другого. Разумѣется, тамъ не было такихъ силъ и такихъ струй, какія образуются отъ работы винтовъ *Ермака*, но въ общихъ чертахъ явленіе должно бы быть то же; между тѣмъ, при работѣ съ лисьеносскими пароходами никакого вліянія на курсъ не замѣчалось.

Корму у передняго парохода немножко расшатало, но это надо отнести къ тому, что совсѣмъ не было мягкихъ кранцевъ, и носъ одного парохода прилегалъ къ деревянному брусу, прикрѣпленному къ кормѣ другого. Была еще и другая причина, по которой обнаружились поврежденія въ кормѣ. Дѣло въ томъ, что пароходы невозможно прикрѣпить плотно одинъ къ другому, всегда между ними останется небольшое пространство. Когда пароходы идутъ льдомъ, то передній пароходъ встрѣчаетъ большое сопротивленіе, а задній все время плотно упирается въ кормовую часть своего передняго партнера. При выходѣ изъ льда на свободную воду, передній пароходъ идетъ легко, а задній, вслѣдствіе струи винта передняго партнера, отстаетъ на слабину буксировъ, т. е. фута на 2. При входѣ вторично

въ ледъ, передній ледоколъ сразу потеряетъ часть своей скорости, а задній ударитъ ему въ корму. Какъ только я замѣтилъ это неудобство, я далъ совѣтъ, какимъ образомъ отстранить его. Слѣдовало только передъ выходомъ изъ льда на чистую воду уменьшить ходъ у передняго ледокола и тогда, задній ледоколъ не отстанетъ на свободной водѣ, и, слѣдовательно, при новомъ входѣ въ ледъ не получится удара въ корму. Совѣтъ этотъ, однако же, исполнялся

Фиг. 55. Слѣдъ ледокола.

очень рѣдко, и удары, даже въ моемъ присутствіи, были постоянны. Чтобы научить людей, надо быть хозяиномъ дѣла.

Опыты съ *Могучимъ* я считалъ неоконченными, между тѣмъ нужно было освободить его, что я и сдѣлалъ; съ *Ермакомъ* же пошелъ въ Кронштадтъ. На этомъ переходѣ съ нами шло 2 инженера путей сообщенія: гг. Шварцъ и Пятницкій, которые присланы были отъ Министерства Путей Сообщенія для знакомства съ условіями ломки льда. Сдѣлано это было по моему предложенію, при-

чемъ оба молодые инженера приняли самое энергичное участіе въ производствѣ опытовъ.

Болѣе тяжелый ледъ начался передъ Гогландомъ. Слѣдъ, оставляемый ледоколомъ въ неподвижномъ льду, имѣетъ видъ широкаго канала, наполненнаго разбитымъ льдомъ. Увидя одинъ изъ торосовъ, мы подошли къ нему и, установивъ сверло, начали бурить. Устройство для буренія то же, какъ и на землѣ, но сверло постоянно засаривается льдомъ, и затрачиваемая работа далеко не

Фиг. 56. Буренье льда.

соотвѣтствуетъ результатамъ. Когда просверлили 17 футъ, то началось движеніе льдовъ, и командиръ, опасаясь за поломку сверлъ, остановилъ работу на 17 футахъ.

Остановивъ работу, пошли далѣе. Мнѣ хотѣлось обойти Гогландъ и остаться ночевать по ту сторону его; поэтому я велѣлъ держать полный ходъ всѣмъ четыремъ машинамъ, между тѣмъ, ледъ былъ не сплошной, а отдѣльными льдинами. Ледоколъ, выскакивая изъ льда на свободную воду, быстро пріобрѣталъ скорость узловъ до 12 или 14 и съ этой скоростью ударялъ то въ одну льдину, то въ другую. Никогда еще до того онъ не испытывалъ

такихъ сильныхъ толчковъ. Въ салонѣ 1-го класса, который помѣщается въ самомъ носу, по временамъ едва можно было удержаться на ногахъ. Вообще нѣтъ нужды подвергать корпусъ ледокола такимъ толчкамъ, но такъ какъ это опытный годъ, то я находилъ полезнымъ не стѣсняться условіями ударовъ въ ледъ, ибо въ контрактѣ было выговорено, что ледоколъ долженъ быть достаточно проченъ для выдерживанія всякихъ толчковъ.

Заговоривъ вообще о впечатлѣніяхъ, кстати упомянуть, что при слѣдованіи черезъ балтійскій ледъ въ салонѣ 1-го класса вообще получается то же впечатлѣніе, какъ на курьерскомъ поѣздѣ. Все судно въ носовой части дрожитъ, но дрожаніе не мѣшаетъ спать, и наши дамы говорили, что онѣ спятъ во время ломки льда лучше, чѣмъ въ покоѣ.

Пройдя Гогландъ, остановились ночевать.

29-го марта (10-го апрѣля). Утромъ подошли къ торосу и приступили къ буренію. Работа эта заняла 3 часа; оказалось, что ледъ и вода расположены въ торосѣ слоями въ слѣдующемъ порядкѣ:

Ледъ	2 ф.	9 д.,		вода	3 ф.	1 д.	
„	2 „	2 „		„	3 „	— „	
„	2 „	—		„	2 „	8 „	
„	2 „	—		„	2 „	—	
„	3 „	4 „		„	0 „	6 „	
„	0 „	6 „		„	2 „	— „	
„	1 „	— „		„	— „	— „	
Итого	„ 13 ф.	9 д.	+	„	13 ф.	3 д.=27 футъ.	

Всего отъ поверхности льда до нижней кромки его 27 ф., изъ которыхъ 13 ф. 9 д. льда и 13 ф. 3 д. воды. Отъ верхней поверхности льда до вершины тороса 5—7 ф. Общая высота тороса отъ верху до низу 33 ф. Въ прорубѣ вода стояла на 10 д. ниже поверхности льда, и, такимъ образомъ, выходитъ, что надводная высота 6 ф. 10 д., а подводная 26 ф. 2 д. Отношеніе 1 къ 3,8.

Полагаю, что обмѣренный торосъ есть одинъ изъ самыхъ толстыхъ, какой можно найти въ Финскомъ заливѣ, изъ числа образовавшихся на глубокомъ мѣстѣ, и думаю, что въ большей части случаевъ такой торосъ можно обойти, но если онъ не представляетъ сплошного поля, то его можно разломать, ибо большія

нагроможденія образуются обыкновенно отъ нажима льда, тогда какъ самыя тяжелыя для прохода нагроможденія, какъ было сказано выше, тѣ, которыя получаются при волненіи.

По окончаніи буренія ледоколъ отправился далѣе и у башни Нерва вступилъ въ свой старый каналъ, который оказался той же ширины, какъ и прежде. Ледъ въ немъ мѣстами смерзся на столько хорошо, что по немъ переѣзжаютъ на саняхъ. Вступивъ въ каналъ, мы пошли со скоростью 6—7 узловъ и остановились на ночь, пройдя Сескаръ.

Надо сказать, что ночная темнота не представляетъ для самого ледокола большихъ неудобствъ, въ особенности въ каналѣ. Электрическій фонарь стоитъ у насъ на самомъ носу и ровно освѣщаетъ поле впереди ледокола секторомъ, уголъ котораго около 15°. У фонаря приспособлена автоматическая лампа и, хотя фонарь небольшой, всего въ 50 сантиметровъ, тѣмъ не менѣе, свѣтъ его вполнѣ достаточенъ, чтобы знать, какой ледъ впереди, и, если нужно, выбрать соотвѣтствующій курсъ.

Остановки на ночь дѣлаются, главнымъ образомъ, для того, чтобы дать время отдохнуть машинной командѣ, а главное—самому командиру. Я иногда удивлялся выносливости Михаила Петровича, который по временамъ не сходилъ съ мостика по цѣлымъ днямъ, все время управляя рулемъ и машинами. Иногда я подсмѣнялъ его, а иногда и просто я принималъ управленіе судномъ для того, чтобы самому продѣлать опыты и усвоить себѣ особенности ледокольнаго дѣла.

Ломка льда чрезвычайно интересна и картины все время разнообразны. Наши дамы по часамъ проводили время, сидя на мостикѣ и смотря безъ устали на то, какъ льдины ломаются, уходятъ подъ судно, всплываютъ оттуда и громоздятся одна на другую, открывая путь для прохода ледокола.

30 марта (11 апрѣля). Утромъ пошли дальше. Ровный сплошной ледъ начинается лишь отъ Красной Горки и въ этомъ мѣстѣ я рѣшилъ сдѣлать опытъ для выясненія вопроса, какая сила требуется для ломки льда. Весеннее солнце къ этому времени до нѣкоторой степени ослабило ледяной покровъ. Слѣдовало бы произвести опыть гораздо раньше и вообще дѣлать болѣе опытовъ и обмѣровъ льда, но всегда есть причины, по которымъ торопишься идти по назначенію, и рѣдко случается, что остановка

желательна. Когда останавливаемся на ночь, то не дѣлаемъ обмѣровъ, потому что всѣ устали, а днемъ хочется идти впередъ.

Ледоколовъ выстроено довольно много, но опытовъ для количества силы, потребной для ломки льда, не сдѣлано, и когда многоуважаемый В. И. Аѳонасьевъ дѣлалъ свои выводы по вопросу о ломкѣ льда, то воспользовался различными отрывочными свѣдѣніями, которыя только въ его опытныхъ рукахъ могли дать хоть сколько-нибудь сносные выводы.

Для производства опыта, мы повернули на N и остановились Послана была партія, подъ начальствомъ лейтенанта Шульца, чтобы разбить линію и поставить вѣхи на каждыя 5 — 10 саженъ. Когда линія была разбита на нѣсколько миль, мы дали ходъ и прошли вдоль линіи малымъ ходомъ, среднимъ ходомъ и полнымъ ходомъ. При постановкѣ каждой вѣхи, обмѣрялась толщина льда, при чемъ средняя величина изъ 36 измѣреній была 24¼ дюйма. На поверхности льда было нѣсколько дюймовъ воды, а мѣстами воды и снѣга.

Нижеслѣдующая таблица показываетъ величину индикаторной силы каждаго изъ цилиндровъ, каждой машины, сумму индикаторныхъ силъ и ходъ.

	Число оборотовъ.	Индикаторная сила.		Ходъ въ узлахъ [1]).
Малый ходъ.				
Носовая машина	75	1186		
Боковыя Правая	70	1120	4554	3.75
Боковыя Лѣвая	70	1120		
Кормовая	70	1128		
Средній ходъ.				
Носовая машина	90	1879		
Боковыя Правая	85	1967	7213	6.93
Боковыя Лѣвая	85	1544		
Кормовая	85	1824		
Полный ходъ.				
Носовая машина	106	2649		
Боковыя Правая	105	2590	10559	10,07
Боковыя Лѣвая	102	2729		
Кормовая	100	2591		

[1]) Узелъ=1¾ версты.

Опыты были окончены около полудня, и въ 2 часа ледоколъ вошелъ въ Кронштадтскую Среднюю гавань и ошвартовился у прежняго мѣста. Слѣдъ ледокола на Большомъ рейдѣ былъ мѣстами открытъ, а въ одномъ мѣстѣ артиллеристы сдвинули большія льдины и, положивъ доски, переѣзжали по нимъ для слѣдованія на форта южнаго берега.

Не могу пропустить этого случая, чтобы не вспомнить съ благодарностью начальника артиллеріи генералъ-маіора Иванова. Настоящій военный человѣкъ. Когда еще раньше я спрашивалъ, не будетъ ли онъ въ претензіи, если мы проломаемъ ледъ на Большомъ рейдѣ и отрѣжемъ ему сообщеніе съ южными фортами, то опасался затрудненія съ его стороны, но бравый генералъ категорически мнѣ объявилъ, что никакихъ претензій не будетъ, и сколько бы мы льду ни наломали, артиллеристы найдутъ, какъ переправиться на другую сторону.

По прибытіи въ Кронштадтъ мнѣ было объявлено, что ледоколъ долженъ пройти въ Петербургъ. Въ это время на ледоколѣ еще находилось 700 тоннъ угля изъ числа 2200, принятыхъ первоначально въ Ньюкастелѣ. Ледоколъ сидѣлъ 20 ф. 3 д. на ровный киль. При первоначальныхъ соображеніяхъ предполагалось, что ледоколъ долженъ входить въ каналъ съ 300 тоннъ угля, и, какъ я уже раньше сказалъ, въ письмѣ, въ которомъ меня уполномочивали на заказъ ледокола, почему-то вставлено было непремѣнное обязательство, чтобъ ледоколъ не сидѣлъ глубже $18^1/_2$ футъ при 300 тоннъ угля. Это, повидимому, незначительное условіе много повредило дѣлу: пришлось дать ледоколу болѣе полные обводы и утоньшить его корпусъ. Я лично былъ вполнѣ увѣренъ, что нѣтъ надобности до такой степени гнаться за малымъ углубленіемъ, что можно входить въ каналъ и при болѣе тяжелой осадкѣ. Увѣренность моя была столь велика, что я рѣшился теперь, идя въ Петербургъ въ первый разъ, не отгружать уголь и оставить всѣ 700 тоннъ на кораблѣ. Былъ большой рискъ испортить все дѣло, ибо если бы *Ермакъ* сталъ на мель, то это произвело бы очень непріятное впечатлѣніе на всѣхъ.

31 марта (12 апрѣля). Въ этотъ день я имѣлъ счастье представиться ЕГО ВЕЛИЧЕСТВУ въ Царскомъ Селѣ, и Государь, милостиво разспрашивавшій о подробностяхъ плаванія, особенно безпо-

конлся о томъ, чтобы я не сталъ на мель при входѣ въ каналъ и оттуда—въ Неву.

Вообще ходили слухи, что ледоколъ не войдетъ въ Петербургъ каналомъ, вслѣдствіе своей большой осадки. Выражались также мнѣнія, что *Ермакъ* при проходѣ по каналу разворотитъ стѣнки его, и вообще разнымъ слухамъ въ этомъ случаѣ, какъ и передъ приходомъ въ Кронштадтъ, счету не было. Я, однако, этого не боялся, и меня безпокоило лишь одно: хорошо ли будутъ видны створные знаки, которыми обозначенъ путь. Если мы потеряемъ изъ виду створные знаки, а въ это время ледъ тронется, то положеніе будетъ очень непріятное. День торжественнаго входа въ Петербургъ былъ назначенъ 4 апрѣля, но я рѣшился пройти каналъ до Гутуевскаго порта наканунѣ.

Для Кронштадта проходъ ледокола по Малому рейду въ петербургскій каналъ порождаетъ довольно крупное неудобство. Кронштадтъ, какъ извѣстно, находится на островѣ, и сообщеніе его по льду съ материкомъ ведется по двумъ направленіямъ: къ южному берегу на Ораніенбаумъ и къ сѣверному—на Лисій Носъ. Есть еще и третій путь по льду, напрямикъ въ Петербургъ. Этимъ послѣднимъ путемъ по преимуществу пользуются для грузовъ. Сѣвернымъ путемъ также везутъ нѣкоторые грузы изъ Петербурга, движенія-же пассажирскаго очень мало, потому что лисьяносская дорога привозитъ лишь въ Новую деревню, откуда до города очень далеко. Черезъ Ораніенбаумъ грузовъ изъ Петербурга посылаютъ не такъ много, но Ораніенбаумскій берегъ питаетъ Кронштадтъ всѣми сельскими продуктами, и каждое утро можно видѣть вереницу возовъ и чухонокъ съ санками, доставляющихъ въ Кронштадтъ сѣно, молоко, масло и проч. Пассажирское движеніе на Ораніенбаумъ очень большое, и, несмотря на всякія неудобства Балтійской дороги, кронштадтцы ѣдутъ исключительно этимъ путемъ, хотя онъ значительно дороже, чѣмъ путь черезъ Лисій-Носъ.

Плаваніе судовъ зимою черезъ льды до Петербурга перерѣзываетъ санный путь на Ораніенбаумъ, и является весьма важный вопросъ, какъ помочь этому дѣлу. Проѣзжая зимою въ Стокгольмъ, я видѣлъ, что тамъ приходится считаться съ такимъ-же неудобствомъ, ибо путь по шкерамъ отъ входа до Стокгольма, какъ говорилось выше, перерѣзываетъ нѣсколько дорогъ. Тамъ устроено такимъ образомъ: въ мѣстѣ пересѣченія дороги и канала ставится

нѣсколько вѣхъ и выставляется надпись: „тихій ходъ“. Пароходы, слѣдующія по каналу, не должны заходить за вѣхи. Между обоими берегами льда ходитъ паромъ, который тянутъ на веревкѣ, перевозя какъ людей, такъ и подводы. Морозы въ Стокгольмѣ не такъ сильны, какъ въ Петербургѣ, и поэтому тамъ легче сохранить открытую воду для парома; здѣсь-же не будетъ-ли удобнѣе имѣть наводный мостъ, который можно заводить послѣ прохода судовъ. Есть и другое рѣшеніе вопроса, а именно: поддерживать круглый годъ сообщеніе съ Ораніенбаумомъ на пароходахъ. Затрудненіе встрѣтится въ той части пути, гдѣ мелко, и я думаю, что оно будетъ не маловажное, можетъ быть, даже непреодолимое. Было бы раціонально Ораніенбаумскую дамбу продолжить по мелководію до Кронштлота и построить тутъ такія пристани, чтобы можно было разгружаться и зимою и лѣтомъ даже морскимъ пароходамъ. Къ такой глубоководной пристани не трудно будетъ подходить Ораніенбаумскимъ пароходамъ. Можно также, не строя дамбы, образовать на Кронштлотѣ перегрузочную станцію, держать пароходное сообщеніе отъ Кронштадта до Кронштлота около $^1/_2$ версты, а тамъ имѣть извозчиковъ съ санями.

Въ сущности говоря, пассажирское движеніе не представляетъ особенной важности. Пассажиры могутъ съ тѣмъ-же успѣхомъ ѣздить черезъ Лисій Носъ, но жизненные припасы, хотя-бы на первое время, должны доставляться съ Ораніенбаумскаго берега, пока не измѣнятся порядки и не начнется питаніе Кронштадта съ сѣвернаго берега.

3 (15 апрѣля). Въ $2^1/_2$ часа дня *Ермакъ* вышелъ изъ гавани и пошелъ въ Петербургъ. Насъ сопровождали артиллерійскій пароходъ *Пушкарь* и портовый баркасъ *Старшина*. Для обозначенія канала построено на Кронштлотской отмели два створныхъ знака, которые и отбиваютъ ось канала. Ледоколъ безпрепятственно вышелъ на створъ и пошелъ по направленію къ Петербургу. Разстояніе отъ входа въ каналъ до дамбъ—$9^1/_2$ миль, такъ что одинъ створъ недостаточенъ, и, пройдя половину пути, онъ почти исчезаетъ изъ виду. Имѣть другой такой же створъ по оси отъ дамбъ невозможно, поэтому я рѣшилъ построить на дамбахъ два створа съ такимъ расчетомъ, чтобы при слѣдованіи по срединѣ канала оба створа были одинаково разстворены. Это есть своего рода новость въ способѣ установки навигаціонныхъ знаковъ и нѣкоторые

опытные моряки, при видѣ постройки этихъ знаковъ, покачивали головой, выражая свое сомнѣніе—достаточно ли это удобно. Дѣло обстановки Петербургскаго канала было поручено начальнику петербургскихъ лоцмановъ штурманскому капитану Геллеру, и я встрѣтилъ съ его стороны горячее сочувствіе. Онъ помогъ этому дѣлу, построилъ знаки и объявилъ, что никакихъ препятствій къ зимней навигаціи по каналу не будетъ. Къ сожалѣнію, ему самому не пришлось увидѣть результатовъ своей работы; онъ скончался въ тотъ самый день, когда ледоколъ въ первый разъ шелъ по его створамъ, открывая доступъ къ закованному льдами Петербургу.

На этотъ разъ лоцманы позаботились, вдобавокъ къ створнымъ знакамъ, обозначить путь вѣхами, поставленными на льду, такъ что мы шли какъ по аллеѣ, и убѣдились, что створные знаки въ хорошую погоду могутъ служить достаточнымъ указаніемъ пути, но на случай метели полезно поставить между дамбами и Кронштадтомъ нѣсколько паръ быковъ на сваяхъ.

Между Кронштадтомъ и началомъ дамбъ ледъ былъ довольно прочный, въ дамбахъ же онъ былъ слабѣе, а затѣмъ ближе къ Петербургу на столько размякъ, что представлялъ изъ себя кашу.

Есть одно обстоятельство, которое облегчаетъ ломку льда въ Морскомъ каналѣ. Дѣло въ томъ, что Петербургъ, черезъ свои сточныя трубы съ заводовъ и изъ домовъ, даетъ въ петербургскіе каналы довольно значительное количество подогрѣтой воды; количество это не такъ мало, какъ кажется, и оно имѣетъ свою долю вліянія. Такъ, напримѣръ, ниже Литейнаго моста выходитъ въ Неву сточная труба отъ пушечнаго завода, и весь ледъ въ этомъ мѣстѣ вдоль набережной до Фонтанки вплоть, очень слабъ, а въ нѣкоторые годы бываетъ даже полынья въ этомъ мѣстѣ. Въ Фонтанкѣ по тѣмъ же причинамъ вообще ледъ слабѣе, чѣмъ въ Невѣ, и пароходы начинаютъ ходить по Фонтанкѣ еще тогда, когда Нева крѣпко замерзла. Мойка по той же причинѣ вскрывается гораздо раньше Невы, въ нее забиваютъ весь ледъ при очисткѣ мѣста для разводки мостовъ, и весь этотъ ледъ стаиваетъ очень скоро. Изъ всего этого видно, что теплой воды, исходящей изъ петербургскихъ заводовъ и домовъ, довольно много. Вся эта вода идетъ подъ лѣвымъ берегомъ Невы и частью попадаетъ въ Морской каналъ, который вслѣдствіе этого обыкновенно растаиваетъ раньше Невы, и зимою въ немъ ледъ слабѣе, чѣмъ въ Невѣ.

Будетъ ли зимою при проходѣ судовъ по каналу ледъ накопляться или нѣтъ, теперь сказать трудно. Во время суровыхъ продолжительныхъ морозовъ, можетъ быть, и будутъ обнаруживаться нѣкоторыя неудобства, но за то каждая оттепель значительно посодѣйствуетъ ослабленію льда. Разбиваніе льда пароходами во время оттепели и самое взмѣшиваніе воды винтами должно ослаблять накопившійся разбитый ледъ.

Въ 5½ часовъ ледоколъ ошвартовился въ Гутуевскомъ порту, употребивъ на проходъ отъ Кронштадта 3 часа.

Въ порту ледоколъ встрѣтилъ начальникъ рѣчной полиціи, генералъ-маіоръ Васенко, поздравившій отъ имени градоначальника, и нѣкоторыя другія лица.

4 (16) апрѣля. Входъ въ Неву назначенъ былъ въ 2 часа. Утромъ лоцманъ осматривалъ вѣхи, обозначавшія входъ отъ канала вверхъ, и оказалось, что онѣ всѣ были на своихъ мѣстахъ. Безъ четверти 2 мы тронулись изъ Гутуевскаго порта, и, когда вышли въ Неву, то оказалось, что ни одной вѣхи нѣтъ на своемъ мѣстѣ, ибо въ послѣдній часъ ледъ тронулся, сдвинулся внизъ по теченію и вновь остановился. Была не малая опасность идти впередъ. Каналъ довольно узокъ, и если вѣхъ нѣтъ, то опредѣлить его мѣсто очень трудно. Предстояло выбрать одно изъ двухъ рѣшеній: или вернуться назадъ, или прибавить ходъ, чтобы вѣрнѣе править по курсу, довѣряясь тому, что судно сохранитъ свое направленіе. Вернуться назадъ значило бы испортить все то благопріятное впечатлѣніе, которое произвелъ входъ *Ермака* въ Кронштадтъ и выручка пароходовъ подъ Ревелемъ. Я переговорилъ съ лоцманомъ Сорокинымъ, который оказался большимъ молодцомъ, и рѣшился продолжать путь, прибавивъ ходъ. Все кончилось благополучно, и мы миновали узкую часть фарватера безъ всякихъ приключеній.

Нева въ это время была вскрыта отъ льда на протяженіи отъ Николаевскаго моста до Горнаго корпуса; отъ Горнаго корпуса внизъ стоялъ сплошь разбитый ледъ, сжатый берегами. Для *Ермака* разумѣется, онъ не представлялъ никакого затрудненія, и мы легко прошли среднимъ ходомъ къ Николаевскому мосту. Всѣ набережныя были заполнены народомъ, и по всей Невѣ неслось „ура“ съ обоихъ береговъ. Насъ сопровождали тѣ же пароходы *Пушкарь* и *Старшина*, а когда мы поровнялись съ Лоцманскимъ остро-

вомъ, то оттуда выскочили два лоцманскіе парохода, такъ что число сопровождавшихъ насъ пароходовъ увеличилось до четырехъ.

Повернувъ у Николаевскаго моста, ледоколъ пошелъ назадъ къ Балтійскому заводу. Ледъ по проходѣ ледокола тронулся и оказалось, что за тѣ полчаса, въ теченіе которыхъ ледоколъ ходилъ къ Николаевскому мосту и обратно, весь ледяной покровъ продвинулся ниже Балтійскаго завода, такъ что, ко времени возвращенія

Фиг. 57. *Ермакъ* у Николаевскаго моста. Трубы проэктируются на фонѣ Исаакіевскаго собора.

ледокола туда, льда уже не было. Ледоколъ подошелъ къ минному транспорту *Амуръ* и ошвартовился въ 3 часа дня.

Первымъ вошелъ на ледоколъ Министръ Финансовъ статсъ-секретарь С. Ю. Витте, затѣмъ вошли депутаціи, выразившія привѣтствія ледоколу.

Городской голова П. И. Леляновъ привѣтствовалъ хлѣбомъ-солью и передалъ отъ имени городского управленія ледоколу *Ермакъ* образъ св. Александра Невскаго.

Предсѣдатель Петербургскаго Биржевого комитета привѣт-

ствовалъ адресомъ Министра Финансовъ, а ледоколу передалъ образъ Св. Николая Чудотворца.

Директоръ департамента Торговли и Мануфактуръ В. И. Ковалевскій прочелъ привѣтствіе отъ Московскаго Биржевого комитета и передалъ образъ Иверской Божьей Матери.

Предсѣдатель Отдѣла Математической географіи Географическаго Общества полковникъ В. В. Витковскій привѣтствовалъ отъ предсѣдательствуемаго имъ отдѣла.

Командиръ С.-П. Рѣчного Яхтъ-Клуба вице-адмиралъ П. Н. Назимовъ привѣтствовалъ отъ имени Яхтъ-Клуба.

Въ числѣ лицъ, удостоившихъ ледоколъ своимъ посѣщеніемъ по его прибытіи, были члены Государственнаго Совѣта: генералъ-адъютантъ О. К. Кремеръ, статсъ-секретари: Куломзинъ и Галкинъ-Врасскій, Управляющій Морскимъ Министерствомъ вице-адмиралъ П. П. Тыртовъ и Министръ Путей Сообщенія князь М. И. Хилковъ. Всѣ вышеперечисленныя лица привѣтствовали ледоколъ отъ своего имени.

На слѣдующій день прибыла депутація отъ Калашниковской биржи, которая прочитала адресъ и поднесла ледоколу хлѣбъ-соль.

6 (18) апрѣля. Въ $10^1/_2$ часовъ утра ледоколъ удостоилъ своимъ посѣщеніемъ Его Императорское Высочество Великій Князь Генералъ-Адмиралъ Алексѣй Александровичъ, подробно осмотрѣвшій все устройство.

4, 5 и 6 апрѣля ледоколъ былъ открытъ для публики съ 1 часу до 6 час. вечера, а 7-го съ 1 часу до 4 час. Утромъ ежедневно ледоколъ былъ открытъ для осмотра техниками. 7-го въ 4 часа состоялся пріемъ различныхъ лицъ Петербургскаго общества.

На ледоколѣ, за время стоянки его въ Петербургѣ, перебывали тысячи народа. Всѣ газеты были полны разными извѣстіями о *Ермакѣ*.

6 (18) апрѣля. Нѣкоторые гласные Городской думы обѣдомъ привѣтствовали прибывшихъ на *Ермакѣ*. Обѣдъ носилъ в есьма сердечный характеръ, и я былъ, дѣйствительно, тронутъ общимъ вниманіемъ. Извѣстный писатель Н. Э. Гейнце прочелъ при этомъ слѣдующее свое стихотвореніе, перепечатанное потомъ въ нѣкоторыхъ газетахъ. Помѣщаю его здѣсь чтобы ярче обрисовать энтузіазмъ, съ которымъ имя *Ермака* произносилось во всѣхъ сферахъ и, чтобы потомъ рельефнѣе показать разницу въ отношеніяхъ

публики и печати, когда впослѣдствіи опытъ указалъ, что для борьбы съ полярными льдами нужно сдѣлать у ледокола нѣкоторыя усовершенствованія.

Суровъ нашъ климатъ! Край родимый
Полгода спитъ подъ льда корой,
Какъ бы въ бронѣ неуязвимой.
Сражаться съ сѣверной зимой
Давно стремился умъ пытливый,
Но надъ корою ледяной
Побѣды не было счастливой.
Какъ древле дивный Прометей
Къ скалѣ прикованный, томился,
Такъ тяжкій ледъ своихъ цѣпей
Напрасно сбросить сѣверъ тщился.
Какъ полубога сердце вранъ
Клевалъ съ свирѣпостію жадной,
Такъ русскій скованный титанъ
Судьбѣ былъ отданъ безотрадной.
Но пробилъ часъ! Съ лучемъ свободы
Явился доблестный морякъ,
И глыбы льда, какъ вешни воды,
Прорѣзалъ ледоколъ *Ермакъ*.

Далѣе Н. Э. Гейнце, сказавъ нѣсколько словъ по моему адресу, заканчиваетъ свое стихотвореніе слѣдующимъ образомъ:

Суровъ, угрюмъ на первый взглядъ
Народъ съ отзывчивой душою,
И много ледяныхъ преградъ
Стоитъ предъ русскою толпою—
Для тѣхъ, кто хочетъ быть любимъ
Въ избушкахъ, снѣгомъ занесенныхъ,
Для тѣхъ, кто хочетъ быть цѣнимъ
Въ сердцахъ народа умиленныхъ.
Какъ молнія изъ края въ край,
Промчалось имя адмирала,
И *Ермака* не невзначай
Молва „Степанычемъ“ прозвала!
Покорена сама природа—
Всю Русь Макаровъ обошелъ
И... къ сердцу русскаго народа
Ему не нуженъ „ледоколъ“.

8 (20) апрѣля. Въ 8½ ч. утра ледоколъ отошелъ отъ Балтійскаго завода, повернулся внизъ при посредствѣ своихъ машинъ и черезъ 3 часа былъ въ Кронштадтѣ. Каналъ, пробитый при слѣдованіи въ Петербургъ, остался въ неизмѣненномъ видѣ, такъ что по немъ свободно могли ходить какіе угодно пароходы.

Недостаточно однако, чтобы ледоколъ одинъ ходилъ къ Петербургу. Надо еще кромѣ того, чтобы онъ проводилъ суда. По моей

просьбѣ, Биржевой комитетъ назначилъ представителя для переговоровъ съ пароходовладѣльцами. Выборъ комитета палъ на Карла Карловича Барротъ, который дѣйствовалъ весьма энергично, но пересоздать коммерцію не такъ легко: каждый боялся послать свой пароходъ первымъ, да и кромѣ того всѣ заказы были уже сдѣланы на доставку грузовъ въ Ревель. Черезъ нѣсколько дней, однако же сдѣлалось извѣстнымъ, что идутъ два парохода къ Петербургу.

15 (27) апрѣля. Вышли изъ Кронштадта и пошли въ море. Открытый каналъ былъ только до Красной Горки, послѣ чего пришлось идти сплошнымъ набивнымъ льдомъ, и такъ какъ пары были только въ 4 котлахъ, то пришлось пріостановиться, чтобы поднять паръ. Въ одномъ мѣстѣ ледоколъ сильно застрялъ, такъ что пришлось завозить ледяной якорь, чего давно уже не дѣлали. Вечеромъ подошли къ Гогланду и остановились засвѣтло вслѣдствіе густого снѣга.

Весеннее солнце значительно ослабило ледъ, который далъ трещины по различнымъ направленіямъ. Нѣкоторыя изъ трещинъ оставались открытыми, тогда какъ другія представляли картину сжатія съ бо́льшими или меньшими нагроможденіями въ мѣстѣ излома.

16 (28) апрѣля. Утромъ пошли далѣе и въ 7 миляхъ отъ Гогланда нашли свободную воду. Три парусныхъ судна и пароходъ *Ahti*, который хотѣлъ пробраться къ барку *Вашингтонъ*, затертому льдами у Сескара.

Исторія зимнихъ приключеній этого барка весьма интересная. Баркъ поздно осенью съ грузомъ лѣса вышелъ изъ Кронштадта. Штили и противные вѣтры задержали его довольно долго въ виду Толбухина маяка, а затѣмъ морозомъ сковало море, и онъ остался во льду. Опасаясь быть прорѣзаннымъ льдами, что могло быть причиною гибели экипажа, командиръ барка оставилъ его и со всею командою сошелъ на берегъ. Послѣ этого морскимъ вѣтромъ разбило ледъ, и баркъ стало носить то къ одному, то къ другому берегу. За отсутствіемъ ледоколовъ, не представлялось никакой возможности командиру попасть на свое судно. Наконецъ, баркъ подтащило къ острову Сескаръ, и жители Сескара завладѣли имъ, отдавъ якорь и учредивъ на суднѣ караулъ. Когда командиръ пріѣхалъ на Сескаръ и хотѣлъ вступить въ командованіе своимъ кораблемъ, то его не пустили. Онъ вернулся на берегъ и пожелалъ

обратиться въ судъ. Оказалось, что Сескаръ подвѣдомственъ Выборгскому суду. Должно быть, капитанъ не имѣлъ успѣха въ этомъ дѣлѣ, ибо я нашелъ его на пароходѣ *Ahti* ѣдущимъ къ своему барку. Чѣмъ кончился процессъ, я не знаю, но баркъ весною спасли.

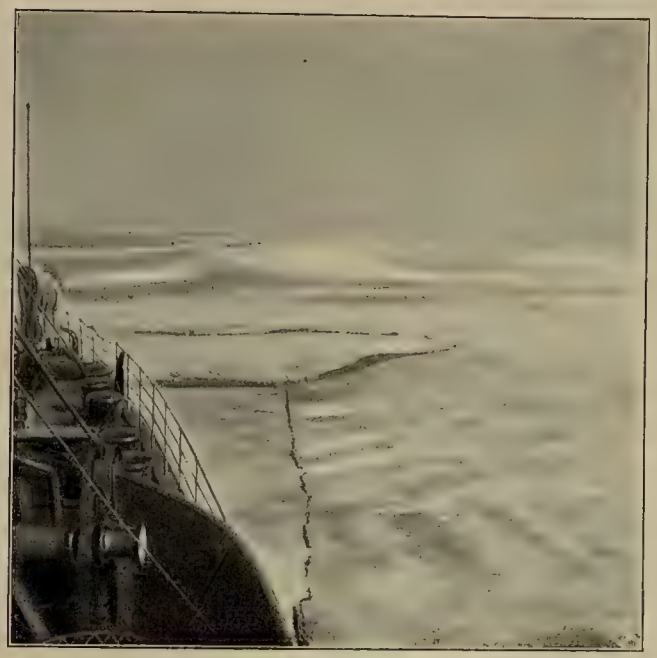
Въ 7 часовъ утра съ моря подошелъ къ намъ пароходъ *Якобсонъ*, идущій съ фруктами въ С.-Петербургъ. Командиръ его изъявилъ готовность слѣдовать за ледоколомъ, при чемъ я посадилъ къ нему кронштадтскаго лоцмана. Слѣдуетъ отдать должную справедливость лоцманскому цеху, что онъ отнесся къ дѣлу сочувственно: какъ начальникъ лоцмановъ полковникъ Меньшиковъ, такъ и помощникъ его подполковникъ Чупровъ помогали дѣлу и охотно дали мнѣ лоцмановъ, чтобы разсадить ихъ на тѣ суда, которыя должны были идти за *Ермакомъ*.

Мы тронулись съ пароходомъ *Якобсонъ* въ 8 часовъ утра и шли довольно успѣшно. Командиръ парохода *Якобсонъ* отлично управлялся, но были моменты, когда, видя кругомъ тяжелые льды, онъ, горячась, высказывалъ лоцману сожалѣніе, что рѣшился идти. Все однако обошлось совершенно благополучно. Сѣвернымъ вѣтромъ отогнало южную часть льда къ югу, и во многихъ мѣстахъ мы шли по свободной полыньѣ. Въ $9^1/_2$ часовъ вечера благополучно прибыли въ Кронштадтъ, сдѣлавъ 80 миль въ 12 часовъ.

17 (29) апрѣля. Въ 10 ч. утра таможенныя формальности съ пароходомъ *Якобсонъ* были окончены, и мы повели его въ Петербургъ. Съ утра былъ южный вѣтеръ, которымъ ледъ двинуло къ сѣверу и смѣстило всѣ наши вѣхи. Приходилось руководствоваться исключительно створами, и это оказалось не худо, но ледъ всей массой двигался къ сѣверу, и я боялся, что если пароходъ застрянетъ, то его можетъ подать на банку. Въ этихъ случаяхъ надъ имѣть маленькіе лоцманскіе пароходы, которые бы помогали идущимъ за ледоколомъ судамъ. Вообще это дѣло требуетъ нѣкоторой обстановки. Все, однако, кончилось благополучно, и мы, отведя пароходъ *Якобсонъ* въ Петербургъ, къ $3^1/_2$ часамъ были обратно въ Кронштадтской гавани.

Это была Страстная суббота, и входъ въ гавань далъ экипажу возможность спокойно встрѣтить Свѣтлый праздникъ.

На этомъ послѣднемъ переходѣ съ нами были баронъ Ф. Ф. Врангель и инженеры П. К. Янковскій и Р. М. Ловягинъ. Гг. инженеры написали о плаваніи ледокола весьма обстоятельную записку.



Фиг. 58. Весенній ледъ въ Финскомъ заливѣ.

Фиг. 59. Весенній ледъ въ Финскомъ заливѣ.

Инженеръ П. Я. Янковскій заказывалъ ледоколъ для Байкала и вообще занимался этимъ предметомъ спеціально. Поэтому мнѣніе его заслуживаетъ полнаго вниманія, тѣмъ болѣе, что онъ могъ говорить объ *Ермакѣ* совершенно безпристрастно. Ниже помѣщается большая часть его записки.

„*Ермакъ* вышелъ изъ Кронштадта среднимъ ходомъ около 10 узловъ, имѣя подъ парами 4 котла изъ числа всѣхъ 6-ти. Въ первые полчаса хода сопротивленіе отъ слабаго льда было едва ощутимо на пароходѣ, но ужъ противъ оконечности острова Котлина (Толбухинъ маякъ), гдѣ Невская губа, расширяется и вліяніе теплой рѣчной воды слабѣетъ, ледъ сталъ сплошнымъ, толщиною около 1—1½ фута, и вмѣстѣ съ тѣмъ начали замѣчаться легкія сотрясенія судна отъ передвигаемыхъ и раздавливаемыхъ имъ льдинъ. Эти сотрясенія, сопровождаемыя шумомъ, были особенно слышны въ каютъ-компаніи и носовыхъ каютахъ 1-го класса, находящихся вблизи форштевня подъ верхней палубой. При дальнѣйшемъ движеніи ледокола въ толстомъ льдѣ (2—3 фута и болѣе) шумъ и сотрясенія принимали нѣсколько непріятный характеръ, съ которымъ, однако, пассажиры освоились. Такъ какъ корпусъ ледокола *Ермакъ* по ватерлиніи имѣетъ форму клина, какъ въ горизонтальномъ, такъ и въ вертикальномъ разрѣзѣ, то процессъ разрушенія суднома льда происходитъ въ двухъ направленіяхъ: горизонтальномъ (раздвиганіе льда по сторонамъ) и вертикальномъ (подламываніе льда внизъ подъ судно).

„При движеніи въ разбитомъ, плавающемъ отдѣльными кусками льдѣ, пароходъ, по преимуществу, раздвигаетъ ледъ по горизонтальному направленію. При ходѣ въ сплошномъ толстомъ льдѣ, разрушаетъ его путемъ излома внизъ и иногда совершенно переворачиваетъ разбитые куски, при чемъ очень удобно наблюдать толщину ломаемаго льда.

„По мѣрѣ удаленія отъ Кронштадта ледъ становился все толще, особенно въ мѣстахъ, гдѣ сохранился снѣжный покровъ, предохраняющій ледъ отъ дѣйствія солнечныхъ лучей. Противъ острова и маяка Сескара (40 миль отъ Кронштадта) стали попадаться ледяные сдвиги и нагроможденія въ видѣ отдѣльныхъ грядъ. При этихъ условіяхъ ходъ ледокола при неполномъ количествѣ котловъ весьма замедлился: онъ по временамъ останавливался и двигался впередъ лишь послѣ того, какъ ранѣе былъ даваемъ задній ходъ, причемъ передній винтъ расчищалъ скопленіе льда передъ носомъ. Во время первой такой остановки измѣрена была толщина сплошного льда, остановившаго пароходъ при среднемъ ходѣ—она оказалась 3 фут. Вскорѣ послѣ этого ледоколъ встрѣтилъ нагроможденіе подобнаго же толстаго льда и здѣсь уже не могъ пробиться при уменьшенномъ количествѣ котловъ. Обстоятельство это должно быть приписано громадной ширинѣ корпуса (10 саженъ), состав-

ляющей болѣе $^1/_4$ *) длины судна по ватерлиніи и приданной ему для спеціальной цѣли, служить для проводки во льду наибольшихъ военныхъ судовъ, имѣющихъ ширину 70 футъ. Пока разводили пары въ остальныхъ котлахъ ледокола, были произведены подробные обмѣры толщины сплошного льда и нагроможденій. Результаты оказались слѣдующіе: сплошной ледъ, изъ котораго состоялъ торосъ, имѣлъ толщину 3 ф. и былъ покрытъ слоемъ снѣга отъ $^1/_2$ до 1 ф. Возлѣ парохода этотъ ледъ выпучило давленіемъ судна на 3 фута выше поверхности воды. Наибольшая высота тороса надъ уровнемъ воды была 9 футъ. Глубина тороса подъ водою возлѣ судна оказалась 9 ф. 7 дюйм.

„Послѣ того, какъ пары были подняты во всѣхъ шести котлахъ, ледоколъ далъ полный ходъ впередъ всѣмъ четыремъ машинамъ и легко прошелъ черезъ торосъ.

„15-го апрѣля. Послѣ полудня западный влажный вѣтеръ нанесъ туманъ, во время котораго рискованно было идти впередъ, имѣя вблизи курса островъ Гогландъ, котораго нельзя было видѣть. Не было также слышно сирены, подающей обыкновенно сигналы во время тумана на южномъ маякѣ этого острова. Поэтому около 5 ч. вечера адмиралъ рѣшилъ остановиться въ 3—4 миляхъ отъ Гогланда; этимъ воспользовались для измѣренія льда. Ледъ былъ крѣпкій, покрытъ снѣгомъ и съ нагроможденіями неправильной формы. Было пробито нѣсколько прорубей въ различныхъ разстояніяхъ отъ парохода, и толщина нагроможденій измѣрена особою рейкою съ поворотною поперечиною внизу. Толщина ледянаго поля съ нагроможденіями оказалась слѣдующая: въ одномъ мѣстѣ 8 футъ, въ другомъ 2 ф. 8 дюймовъ, въ третьемъ 5 ф. 10 дюйм., въ четвертомъ 6 ф. Высота нагроможденій надъ водою не превосходила 4—5 футъ.

„Къ ночи вѣтеръ перешелъ въ сѣверный, и туманъ очистился, благодаря чему увидѣли близко оба Гогландскіе маяка: южный съ краснымъ огнемъ и сѣверный съ бѣлымъ. Путь отъ Кронштадта до Гогланда—100 **) морскихъ миль—былъ пройденъ съ остановками, въ 12 часовъ. Средняя скорость хода была 9 узловъ (морскихъ миль).

„На другой день, 16-го апрѣля, въ пятницу, тронулись съ разсвѣтомъ въ $3^1/_2$ часа и, пройдя за Гогландъ миль 10, вышли изъ льда и увидѣли заливъ къ западу совершенно чистымъ. Ледъ былъ лишь съ сѣверной и сѣверо-западной сторонъ. Въ 5 часовъ утра къ *Ермаку* подошелъ небольшой буксирный спасательный пароходъ, шедшій изъ Гельсингфорса и предполагавшій идти на помощь затертому въ льдахъ барку, брошенному около Сескара. Узнавъ о крѣпости льда возлѣ Сескара, спасательный пароходъ не рѣшился его форсировать и направился обратно въ Гельсингфорсъ.

---

*) Менѣе $^1/_4$, а именно 23%. *Ред.*

**) 80 миль и ходъ, слѣдовательно, около 7 узловъ. *Ред.*

„Въ 7 ч. утра замѣтили идущее съ моря коммерческое судно, оказавшееся пароходомъ *J. C. Jacobsen* датской компаніи съ грузомъ апельсинъ изъ Генуи, адресованнымъ фирмѣ П. Борнгольдтъ и К. въ С.-Петербургъ. Послѣ переговоровъ адмирала съ капитаномъ пришедшаго парохода рѣшили немедленно идти вмѣстѣ въ С.-Петербургъ, не дожидаясь второго парохода *Ксенія*, задержаннаго, вѣроятно туманомъ въ Балтійскомъ морѣ. Въ 8 ч. утра 16-го апрѣля *Ермакъ* вышелъ въ обратный путь, имѣя за собою идущимъ въ кильватеръ пароходъ *J. C. Jacobsen*, державшійся въ разстояніи отъ 50 до 150 саженъ отъ *Ермака*.

„Каналъ, образуемый ледоколомъ въ сплошномъ льдѣ, вообще держится открытымъ и свободнымъ отъ плавающаго льда по ширинѣ 6—8 саженъ, вполнѣ достаточный для прохода коммерческаго судна, которое къ тому же не боится столкновеній съ отдѣльными плавающими кусками льда, а только съ сплошнымъ ледянымъ полемъ. Но послѣ разбитія и прохода ледоколомъ ледяной гряды или тороса, каналъ почти сейчасъ же за кормою ледокола опять затягивается массою плавающаго льда, въ которомъ коммерческое судно движется лишь съ трудомъ и весьма медленно. Если же каналъ въ торосѣ искривленъ, что легко можетъ случиться, ибо ледоколъ, форспруя торосъ, получаетъ нерѣдко боковые удары и сбивается ими съ курса, то въ такомъ случаѣ трудность хода для коммерческаго судна удваивается, и оно можетъ быть остановлено массою плавающаго въ каналѣ льда. Подобные остановки случались нѣсколько разъ и съ пароходомъ *J. C. Jacobsen*. При первой остановкѣ его, *Ермакъ* сдѣлалъ въ сплошномъ толстомъ льдѣ полную циркуляцію діаметромъ около 150—200 саж. и прошелъ мимо *J. C. Jacobsen* въ разстояніи около 10—15 саж.. послѣ чего ледъ, сжимавшій коммерческое судно, раздался, занявъ мѣсто въ новомъ каналѣ, пробитомъ *Ермакомъ*, и *J. C. Jacobsen* сейчасъ же тронулся впередъ. При слѣдующихъ остановкахъ въ торосахъ *J. C. Jacobsen* справлялся съ густо плавающимъ льдомъ собственными силами, давая нѣсколько разъ въ каналѣ то задній то передній ходъ. Вообще же обратный путь *Ермака* въ Кронштадтъ, частью по готовому каналу, былъ гораздо легче, чѣмъ первый рейсъ изъ Кронштадта, главнымъ образомъ, благодаря тому, что сѣверный вѣтеръ успѣлъ за ночь расширить каналъ, пробитый ледоколомъ накануѣ, и отогнать ледъ къ югу.

„На пути попадалось множество тюленей, лежавшихъ на льду и скрывавшихся подъ ледъ при приближеніи ледокола.

„Въ теченіе всего обратнаго пути въ С.-Петербургъ, ни разу не приходилось подавать коммерческому пароходу буксира, что, вѣроятно, зависѣло отъ того, что *J. C. Jacobsen* держалъ очень внимательно курсъ по оси канала. Можно было также замѣтить, что коммерческому

пароходу легче всего идти за ледоколомъ въ небольшомъ разстояніи, примѣрно 50—75 саж., такъ какъ тогда каналъ еще не успѣваетъ затягиваться плавающимъ льдомъ. Въ 9 ч. 40 мин. вечера 16-го апрѣля *Ермакъ* и *J. C. Jacobsen* бросили якорь на Кронштадтскомъ рейдѣ.

„На слѣдующій день въ субботу 17-го апрѣля, утромъ послѣ окончанія таможенныхъ формальностей *J. C. Jacobsen* отправился вслѣдъ за *Ермакомъ* по морскому каналу въ С.-Петербургъ. Плавающія вѣхи, ограждающія каналъ, не были околоты и находились, большею частью, подъ льдомъ, а потому курсъ приходилось держать по створу двухъ знаковъ, установленныхъ спеціально для зимняго плаванія *Ермака* на ряжахъ вблизи Кронштадта (разстояніе между знаками 390 саж.). Во время слѣдованія Морскимъ каналомъ *J. C. Jacobsen* однажды остановился, будучи прижатъ вѣтромъ къ ледяному краю канала, пробитаго *Ермакомъ*; однако, положивъ руль на бортъ, онъ самъ собою отошелъ отъ льда. Въ 12 час. дня 17-го апрѣля. *C. Jacobsen* ошвартовился возлѣ таможенныхъ пакгаузовъ Гутуевскаго ковша, *Ермакъ* же, спустивъ насъ и другихъ пассажировъ на лоцманскій пароходъ, вернулся въ Кронштадтъ.

„Такимъ образомъ навигація въ С.-Петербургскомъ порту была открыта въ нынѣшнемъ году при помощи *Ермака* 17-го апрѣля. Средній срокъ открытія навигаціи въ С.-Петербургѣ — 25-го апрѣля стараго стиля.

„Самое раннее за 40 лѣтъ открытіе навигаціи было 8-го апрѣля 1881 года и самое позднее—11-го мая 1867 года.

„Послѣ совершеннаго нами, хотя и непродолжительнаго плаванія на *Ермакѣ* мы не могли не придти къ заключенію, что успѣшное дѣйствіе этого ледокола въ льду вполнѣ подтвердило правильность главныхъ техническихъ условій, положенныхъ въ основаніе при проэктированіи этого судна, а также байкальскаго парома-ледокола, а именно:

„1. Ледоколъ долженъ имѣть наклонные къ вертикали штевни (уголъ 60°) и наклонные, хотя гораздо менѣе борта (уголъ 20°).

„2. Ледоколъ долженъ быть поворотливъ, что достигнуто въ *Ермакѣ* малымъ отношеніемъ длины корпуса къ ширинѣ 4:1 и двумя боковыми винтами въ кормѣ, сверхъ средняго, кормового.

„3. Ледоколъ для успѣшной борьбы съ льдомъ и противостоянія ударамъ и сострясеніямъ долженъ имѣть по возможности сильныя и прочно конструированныя машины и особенно крѣпкій корпусъ.

„4. Ледоколъ долженъ имѣть носовой винтъ для разбиванія ледяныхъ нагроможденій струею воды.

„Обращаясь къ частностямъ устройства *Ермака* нельзя не отмѣтить цѣлаго ряда особенностей его конструкціи, введенныхъ, большею

частью, впервые на ледоколахъ по иниціативѣ вице-адмирала Макарова, и нѣкоторыя изъ которыхъ полезно было-бы примѣнить въ байкальскихъ ледоколахъ. Вотъ главнѣйшія изъ этихъ особенностей:

„1. Всѣ винты ледокола могутъ быть приводимы въ движеніе, кромѣ главныхъ машинъ, также небольшими быстроходными вспомогательными машинами, посредствомъ зубчатой передачи; при этомъ главныя машины разобщаются отъ винтовыхъ валовъ. Это устроено для экономіи пара на случай хода ледокола въ чистой водѣ подъ однимъ кормовымъ винтомъ, движимымъ главной машиной, причемъ остальные винты будутъ вращаться съ меньшею быстротою вспомогательными машинами, не производя полезной работы для увеличенія скорости судна и только не замедляя его хода.

„2. Для уменьшенія порывистости боковой качки столь широкаго и потому устойчиваго судна, какъ *Ермакъ* и, добавимъ, какъ большинство ледоколовъ, имѣющихъ большую ширину, въ средней части судна между котлами и въ пространствѣ между двумя верхними палубами устроено поперечное отдѣленіе шириною 8 ф. и длиною до 70 ф., наполняемое водою (около 80 тоннъ), которая при качкѣ ледокола переливается съ одной стороны судна на другую; размѣры и поперечное сѣченіе отдѣленія разсчитаны такъ, чтобы періодъ времени, необходимый для прохода воды отъ одного конца отдѣленія до другого былъ одинаковъ съ періодомъ поперечнаго качанія судна на волнѣ (4 секунды); поэтому вода, получившая въ одномъ концѣ отдѣленія импульсъ отъ поднятія сосѣдняго борта, достигаетъ до противоположнаго конца отдѣленія въ то время, когда этотъ конецъ отдѣленія поднимается волною. Благодаря такому совпаденію противоположныхъ движеній судна и массы воды, размахъ сообщаемый судну волною, нѣсколько уменьшается (на 7%, какъ показали опыты съ моделью).

„3. Для усиленія тяги, воздухъ накачивается въ кочегарни вентиляторами по системѣ Хоудена.

„4. Буксирный стальной канатъ крѣпится на суднѣ не къ обыкновенному буксирному крюку, а къ особой паровой лебедкѣ, устроенной такимъ образомъ, что натяженіе каната остается постояннымъ. При увеличеніи натяженія канатъ сматывается съ барабана лебедки, при уменьшеніи натяженія, наоборотъ—автоматически наматывается на него.

„5. Завозный якорь имѣетъ свою собственную шлюпку, подъ днемъ которой онъ виситъ на особомъ канатѣ; якорь вмѣстѣ съ шлюпкою поднимается и спускается на воду краномъ. Этимъ облегчается трудная операція завозки якорей.

„6. Всѣ каюты парохода снабжены зимними рамами для иллюминаторовъ, отчего въ каютахъ сохраняется тепло и не потѣютъ стекла иллюминаторовъ.

„7. Во избѣжаніе дутья отъ наружныхъ стѣнъ и иллюминаторовъ отопительныя батареи помѣщены вдоль наружныхъ стѣнъ каютъ, а

мебель поставлена вдоль этихъ стѣнъ съ двухдюймовымъ зазоромъ, черезъ который можетъ проходить вверхъ нагрѣтый батареями воздухъ.

„8. Каютъ-компанія вентилируется воздухомъ, вдуваемымъ черезъ обыкновенную пароходную вентиляторную трубу и проходящимъ затѣмъ вдоль отопительныхъ батарей, гдѣ онъ нагрѣвается.

„9. По обоимъ концамъ мостика для командира имѣются закрытыя сверху и съ трехъ сторонъ и снабженныя стеклами рубки, служащія защитою при вѣтрѣ“.

20 апрѣля (2 мая). Третій день праздника. Къ сожалѣнію, не могъ людямъ дать больше отдыха, ибо надо идти за пароходами, которыхъ у Гогланда накопилось довольно много. Снялись съ якоря въ $3^1/_2$ часа утра. Направились къ Гогланду, куда пришли въ 1 часъ дня. Гогландъ находится въ открытой водѣ, а отъ него къ Кронштадту идетъ сплошной ледъ, разбитый, но мѣстами сильно сжатый. Ледоколъ, однако же, нигдѣ не остановился и шелъ по 8—10 узловъ. У Гогланда я засталъ 7 пароходовъ. Если бы всѣ они ожидали меня на свободной водѣ, то дѣло было бы очень простое, но, къ сожалѣнію, каждому пароходу казалось, что онъ можетъ пройти самъ, и потому командиръ пускался въ путь, пока не застрявалъ во льду. Слѣдующій подходившій пароходъ, видя, что на фарватерѣ ледъ тяжелый и предшественникъ его застрялъ, бралъ лѣвѣе и, пройдя нѣкоторое время, также останавливался, не будучи въ силахъ побороть ледъ. Слѣдующій пароходъ бралъ правѣе и т. д. Благодаря этому, всѣ 7 пароходовъ были разбросаны на пространствѣ 15 миль, и пришлось ходить отъ одного къ другому, чтобы всѣмъ имъ раздать лоцмановъ и затѣмъ провести ихъ къ одному сборному пункту. Работа эта заняла все время до $9^1/_2$ часовъ вечера, и только тогда всѣ пароходы были собраны въ одну кильватерную колонну. Было уже темно, и мы остались ночевать до утра.

21 апрѣля (3 мая). Пошли въ $4^1/_2$ час. утра. До маяка Соммерса идемъ хорошо, но за маякомъ ледъ настолько сжатъ, что пароходы постоянно застряваютъ: то одинъ, то другой останавливается во льду. Приходится выходить со своего мѣста, возвращаться къ застрявшему пароходу, проходить по его борту и, освободивъ его, идти далѣе. Освобожденный пароходъ долженъ бы воспользоваться этимъ, чтобы придвинуться къ переднему мателоту, а, между тѣмъ, онъ стремится идти по струѣ *Ермака*, по неопытности, неизбѣжно отстаетъ и мѣшаетъ другимъ пароходамъ. Лоцманы

еще неопытны въ томъ, какія указанія давать командирамъ, и, кромѣ того, командиры не слушаются лоцмановъ. Это былъ крайне утомительный день; мѣстами мы дѣлали не болѣе одной мили въ часъ, и полагаю, что въ такихъ случаяхъ, когда ледъ въ сжатіи, лучше останавливаться и переждать.

22 апрѣля (4 мая). Въ 3½ ч. утра тронулись. Первоначально мы обошли кругомъ всѣхъ судовъ, чтобы освободить ихъ отъ льда, потомъ пошли впередъ довольно успѣшно. Въ 6½ часовъ утра пароходъ *Frigg*, который нѣсколько отсталъ, поднялъ сигналъ, который мы разобрать не могли, но видно было, что два другихъ парохода подошли къ нему, и всѣ три остановились. Повернули и пошли къ нему, затѣмъ разсмотрѣли сигналъ о бѣдствіи. Подошли бортъ-о-бортъ, причемъ командиръ заявилъ, что пароходъ быстро тонетъ. Спросилъ его, гдѣ пробоина. Говоритъ, что въ переднемъ трюмѣ, но люкъ, ведущій туда, оказался закрытымъ, и никакихъ мѣръ не было принято къ тому, чтобы пробраться къ мѣсту пробоины. Предложилъ командиру отвести его къ острову Сескаръ, который находился въ 4—5 миляхъ. Командиръ заявилъ, что это невозможно, ибо у него прекращены пары изъ опасенія, что лопнетъ котелъ; я предложилъ пластыря—командиръ отказался. Совѣтовалъ открыть люкъ, ближайшій къ пробоинѣ; на это командиръ согласился и приступилъ къ выгрузкѣ. У насъ стали вооружать шланги спасательной помпы, но въ это время палуба парохода, который былъ очень сильно загруженъ, поровнялась съ водой. Я считалъ неблагоразумнымъ оставаться у парохода дольше, отошелъ въ сторону и вскорѣ послѣ того пароходъ пошелъ ко дну. Пароходъ былъ маленькій, въ 700 тоннъ, шелъ изъ Норвегіи съ грузомъ сельдей и, попавъ на мель у Экхольма, получилъ течь. Вѣроятно, льдомъ поврежденное мѣсто расшевелило больше, и такъ какъ тотчасъ же прекратили пары, то вода стала прибывать. Пароходъ былъ старый, застрахованъ—и, вѣроятно, очень хорошо—и этимъ надо отчасти объяснить, почему командиръ не принималъ никакихъ мѣръ къ спасенію до прибытія ледокола, когда уже было поздно, чтобы спасти судно.

Когда все это дѣло кончилось, пошли дальше; шли довольно успѣшно. Пароходы застрявали очень рѣдко и къ сумеркамъ пришли на Кронштадтскій рейдъ. Ледоколъ вошелъ въ гавань. Въ это

время пространство между Петербургомъ и Кронштадтомъ было почти совершенно чисто отъ льда.

25 апрѣля 7 (мая). Въ 5 ч. ледоколъ пошелъ въ море. Ледъ былъ значительно легче, чѣмъ въ предшествующія сутки. Количество его было значительное, но такъ какъ *Ермакъ* уже нѣсколько разъ пробилъ продольныя борозды, то и всѣ полыньи расположились продольно, такъ что пароходы могли сами пробиваться, слѣдуя, по преимуществу, по направленію полыней. На каждый

Фиг. 60. Пароходъ въ весеннемъ льду.

встрѣчный пароходъ передавали лоцмана, а тѣ пароходы, которые застряли, освобождали. Такимъ образомъ, ледоколъ шелъ до маяка Соммерсъ, за которымъ оказалась свободная вода. На обратномъ пути опять освобождали нѣкоторые застрявшіе пароходы, и къ вечеру въ Кронштадтъ прибыло 27 пароходовъ, а ледоколъ прошелъ въ Морской каналъ, гдѣ и ошвартовился у своего угольнаго склада. Это была первая пріемка угля съ берега послѣ выхода изъ Англіи. На суднѣ оставалось еще 300 тоннъ. Было принято 2200 тоннъ, слѣдовательно, за плаваніе изъ Англіи до

Кронштадта черезъ льды Финскаго залива, обратное плаваніе льдами къ Ревелю, 12-дневную работу у Ревеля, переходъ льдами въ Кронштадтъ и 3 рейса льдами изъ Кронштадта до Гогланда и Соммерса и обратно—издержано 1900 тоннъ. Уголь купили по $11^1/_2$ шил. за тоннъ, слѣдовательно, издержано угля на 10.270 руб. кредитныхъ, что для корабля въ 10.000 силъ очень немного.

Продолжала стоять тихая и теплая погода, такъ что ледъ не приходилъ въ состояніе сжатія, и потому пароходы проходили самостоятельно, тѣмъ болѣе, что, какъ было сказано выше ледъ былъ прорѣзанъ продольными бороздами, оставленными ледоколомъ *Ермакъ*. Рѣшилъ, что можно начинать готовиться, для плаванія въ Ледовитый океанъ.

Глава XI.

Заключеніе о работѣ Ермака въ Финскомъ заливѣ.

Плаваніе ледокола *Ермакъ* въ Финскомъ заливѣ привело меня къ нѣкоторымъ заключеніямъ объ его качествахъ и о зимней навигаціи къ С.-Петербургскому порту.

Ледоколъ во льдахъ Финскаго залива работалъ исправно. За нимъ оставался широкій слѣдъ, наполненный мелко-разбитымъ льдомъ, который не можетъ повредить ни корпуса ни винта самаго обыкновеннаго парохода. При слѣдованіи черезъ ледъ, *Ермакъ* не производитъ сильнаго давленія льда въ бокъ, а потому онъ неоднократно проходилъ вдоль борта затертыхъ льдомъ пароходовъ, не причиняя имъ никакого вреда. Ни одинъ командиръ всѣхъ проведенныхъ пароходовъ не заявилъ претензіи на то, что ледоколъ при своемъ проходѣ причинилъ ему вредъ; напротивъ, всѣ командиры заявляли, что за ледоколомъ *Ермакъ* идти удобно.

Машины дѣйствовали безъ отказа, что слѣдуетъ отнести къ солидности постройки ихъ и къ умѣлому управленію ими личнымъ составомъ, который полностью весьма любезно былъ данъ на ледоколъ директоромъ Русскаго общества пароходства и торговли капитаномъ 1-го ранга Радловымъ.

Корпусъ ледокола также оказался проченъ. Обнаружена слабина въ нѣкоторыхъ заклепкахъ по ледяному поясу, но это явленіе у ледоколовъ совершенно заурядное, и всегда приходится нѣкоторыя заклепки переобжимать. Давленіе льда на корпусъ, когда ледоколъ съ 14 узловъ хода ударяетъ въ крѣпкій ледъ, столь значительно, что превосходитъ силу натяженія заклепокъ, какъ бы

искусно онѣ ни были поставлены. На второй годъ плаванія, обыкновенно у ледоколовъ слабость замѣчается въ гораздо меньшемъ числѣ заклепокъ, а затѣмъ она совершенно прекращается. Во всякомъ случаѣ, по прибытіи ледокола въ Ньюкастель, заводъ Армстронга не откажется обжимку заклепокъ сдѣлать своими мастеровыми безъ всякой добавочной платы.

На первомъ переходѣ изъ Англіи до льдовъ произошла поломка въ передней вспомогательной машинѣ, которая назначается лишь для экономическаго хода. Поврежденіе это заводъ также исправитъ на свой счетъ.

Плаваніе по Финскому заливу вообще затруднительно, вслѣдствіе большого числа мелей и подводныхъ камней. На зимнее время снимаются плавучіе маяки, а вѣхи или сносятся льдами или покрываются льдомъ. Лѣтомъ затрудненія являются, главнымъ образомъ, отъ тумана, а зимою, въ прибавокъ къ туману затрудненія бываютъ отъ падающаго снѣга и отъ метелей, при которыхъ несетъ снѣгъ, уже ранѣе выпавшій. Вслѣдствіе трудности плаванія зимою, страховыя преміи на плаваніе значительно возрастаютъ, что ложится тяжело на русскую коммерцію. Военныя суда въ зимнее время обыкновенно не плаваютъ, а голоса командировъ коммерческихъ пароходовъ не всегда имѣютъ должную силу. Я лично въ первый разъ находился въ Балтійскомъ морѣ въ условіяхъ зимняго плаванія и считаю своею обязанностью заявить, что крайне необходимо безусловно всѣ маяки Финскаго залива, въ особенности по южному берегу, снабдить сиренами, которыя даютъ возможность опредѣлиться во время тумана или снѣга.

На пути слѣдованія изъ Англіи, туманъ насъ задержалъ лишь два дня въ самой узкой части Бельта, а затѣмъ, когда лоцманъ былъ спущенъ, мы продолжали плаваніе въ туманъ, не видя ничего до Борнгольма и опредѣляясь лишь по свисткамъ сиренъ, которыя у датскихъ маяковъ очень звучны.

Установка сиренъ на маякахъ будетъ полезна не только для плаванія въ зимнее время, но и лѣтомъ, такъ какъ туманы въ Балтійскомъ морѣ бываютъ и лѣтомъ довольно часты.

Во многихъ мѣстахъ плаваніе судовъ въ зимнее время стѣснено отсутствіемъ вѣхъ. Лучшій способъ устранить этотъ недостатокъ заключается въ томъ, чтобы на меляхъ, гдѣ только можно, поставить каменныя пирамиды. Банка Мидель-грундъ у входа въ

Ревель должна быть непремѣнно обозначена каменною пирамидою, ибо многіе пароходы теряютъ время, выжидая у Суропскаго маяка или на Ревельскомъ рейдѣ, пока будетъ виденъ отдаленный Суропскій створъ.

Мидель-грундская банка находится въ защищенной части залива, и постройка знака тамъ обойдется очень недорого. Я убѣжденъ, что Ревельскій Биржевой комитетъ, заинтересованный въ улучшеніи условій плаванія, взялъ бы на себя всѣ хлопоты по постройкѣ, въ особенности, если бы правительство оказало ему незначительную денежную поддержку по дѣлу столько же важному для военнаго флота, какъ и для коммерческаго.

Всѣ авторитетныя лица считаютъ, что въ нынѣшнюю зиму ледъ былъ очень труденъ, главнымъ образомъ, потому, что погода зимою была непостоянная. При тихой морозной зимѣ заливъ сковывается ледянымъ покровомъ, который успѣваетъ окрѣпнуть и не такъ легко сбивается въ торосы. Въ нынѣшнемъ году сильные холода смѣнялись жестокими штормами съ оттепелью, которые и были причиною образованія сильныхъ набивныхъ полей. Тѣмъ не менѣе, *Ермакъ* проходилъ всѣ эти трудныя мѣста, и надо думать, что онъ въ состояніи пробиваться черезъ всякій ледъ, какой встрѣтится въ Финскомъ заливѣ.

Тамъ, гдѣ можетъ пройти ледоколъ, можно бережно провести всякій пароходъ, но при проводкѣ слабосильныхъ пароходовъ черезъ тяжелый ледъ на дальнія разстоянія, работа, затрачиваемая на проводку, можетъ не оправдаться пользою отъ привозимаго груза. Совсѣмъ иное дѣло проводка сильныхъ пароходовъ, приспособленныхъ къ зимнему плаванію. Финляндское пароходное общество, создавшее зимній путь на Гангэ, поняло, что зимнія плаванія съ каждымъ годомъ расширяются, и что для зимняго плаванія полезно имѣть пароходы, приспособленные къ этому. Пароходы со слабыми машинами и чугунными винтами не вполнѣ годятся для зимняго плаванія, и практика города Ревеля показала, что пароходы часто теряютъ винты и терпятъ поврежденія въ корпусѣ.

Приспособленіе парохода къ зимнему плаванію состоитъ въ постановкѣ болѣе частыхъ шпангоутовъ въ носу, въ утолщеніи обшивки по ледяному поясу въ носу, въ прикрытіи баллера руля въ утолщеніи валовъ, въ особенности, дейдвуднаго, и въ принятіи стальныхъ винтовъ, вмѣсто чугунныхъ. Всѣ такія измѣненія увели-

чиваютъ первоначальную стоимость парохода только на 4—5%, а, между тѣмъ, они даютъ возможность примѣнять во льдахъ всю силу машины.

Вести зимній пароходъ черезъ ледъ очень легко, и тамъ, гдѣ пройдетъ ледоколъ безъ задержки, пройдетъ за нимъ всякій зимній пароходъ самъ.

Если меня спросятъ, можно ли съ ледоколомъ *Ермакъ* водить въ Петербургъ всю зиму пароходы, приспособленные для зимняго плаванія, я отвѣчу, что возможно; что же касается простыхъ пароходовъ, которые иногда гибнутъ на пути въ Ревель зимою, вслѣдствіе льдовъ, то этимъ пароходамъ пускаться въ февралѣ и мартѣ въ Петербургъ не слѣдуетъ, въ началѣ же зимы могутъ ходить всякіе пароходы.

Ни одинъ Петербургскій портъ нуждается въ сильномъ ледоколѣ. Ревельскій портъ въ послѣднее время очень расширилъ свои зимнія операціи. Его ледоколъ, годный въ обыкновенныхъ зимнихъ условіяхъ, въ нынѣшнемъ (1899) году не могъ справиться съ льдами, и навигація прекратилась. Въ Ригѣ тоже почти ежегодно прекращается навигація, и это всегда происходитъ внезапно, какъ въ Ревелѣ. Такое внезапное прекращеніе ведетъ къ тяжелымъ потерямъ. *Ермакъ*, освободившій подъ Ревелемъ пароходы, избавилъ коммерсантовъ отъ большихъ потерь. Если допустить, что каждый изъ 40 пароходовъ ледоколъ освободилъ отъ простоя въ одну недѣлю, и принять простойныя деньги 200 р. въ день, то получается весьма почтенная сумма въ 56.000 рублей. Но многіе пароходы уже по три недѣли стояли въ льду или ждали въ разныхъ портахъ, и будь *Ермакъ* въ Ревелѣ въ тотъ моментъ, когда суда начало затирать льдомъ, то на однѣхъ простойныхъ деньгахъ, которыя суда потеряли вслѣдствіе задержекъ, выручка бы составила нѣсколько сотъ тысячъ.

Въ нынѣшнюю зиму жестокимъ сѣверо-западнымъ вѣтромъ загромоздило входъ въ Ревель, но если бы былъ сѣверо-восточный вѣтеръ, то онъ загромоздилъ бы входъ въ Ригу, Рижскій заливъ у Домесneса и также задержалъ бы пароходы, идущіе туда и оттуда.

Потери, происходящія отъ простоя пароходовъ, ложатся на пароходныя общества, а эти послѣднія, чтобы выручить деньги, назначаютъ болѣе высокій фрахтъ; слѣдовательно, въ концѣ концовъ, теряютъ отправители и получатели товаровъ. Точно также и

съ аваріями: за нихъ платятъ страховыя общества, но они, чтобы не быть въ убыткѣ, назначаютъ высокую страховую премію; слѣдовательно, страдаютъ грузоотправитель и грузополучатель.

Важно въ этомъ отношеніи не только то, что навигаціонный періодъ Петербурга расширится на 2 мѣсяца, но и то, что начало и конецъ навигаціи будутъ внѣ зависимости отъ погоды и, слѣдовательно, безъ тѣхъ колебаній, которыя такъ вредны для коммерціи. Въ то время, когда Петербургскій портъ закрытъ, ледоколу слѣдуетъ стоять въ Ревелѣ наготовѣ, чтобы оказывать содѣйствіе судамъ, которыя могутъ быть затерты льдами на пути въ Ревель или Ригу.

При содѣйствіи ледокола *Ермакъ* можно, однако же, при нуждѣ бережно провести когда угодно и какой угодно пароходъ черезъ льды Финскаго залива и, разумѣется, когда угодно провести въ Кронштадтъ или вывести всякое военное судно, не обшитое деревомъ.

Глава XII.

Приготовленіе къ плаванію въ Ледовитомъ океанѣ и переходъ въ Ньюкастель.

Успѣхъ плаванія ледокола *Ермакъ* въ Балтійскомъ морѣ до такой степени убѣдилъ всѣхъ въ томъ, что для *Ермака* ледъ не составляетъ препятствія, что начали говорить о возможности плаванія отъ Шпицбергена черезъ полюсъ и Беринговъ проливъ во Владивостокъ. Были такіе горячіе ревнители широкихъ программъ, которые совѣтовали мнѣ, отправляясь на сѣверъ, послать въ газеты телеграмму, чтобы письма для служащихъ на ледоколѣ адресовали прямо во Владивостокъ. Разныя лица такъ настойчиво объ этомъ говорили, что я долженъ былъ въ официальной бумагѣ опровергнуть такія предположенія, представивъ при этомъ слѣдующія мои доводы:

„Предпріятіе Норденшельда не было столь рискованно, какъ могло быть плаваніе *Ермака* къ Берингову проливу, даже подъ сибирскимъ берегомъ; онъ отправился сѣверо-восточнымъ проходомъ на мелкосидящемъ суднѣ, которое можетъ идти подъ самымъ берегомъ, избравъ прибрежный путь, пользуясь тѣмъ, что тяжелые льды садятся на мель и потому не доходятъ до береговой черты. Неблагопріятный исходъ его экспедиціи могъ быть лишь тотъ, что онъ былъ бы гдѣ-нибудь остановленъ льдами на нѣсколько лѣтъ, и въ такомъ даже случаѣ ему не угрожала бы катастрофа. Весь сѣверный берегъ Сибири населенъ; Норденшельдъ имѣлъ собакъ,

и, слѣдовательно, была возможность войти въ сношеніе съ мѣстными жителями и получить отъ нихъ помощь своему малочисленному личному составу. Зазимовавъ въ льдахъ, неподалеку отъ Берингова пролива, онъ, дѣйствительно, вошелъ въ сношеніе съ чукчами и не былъ отрѣзанъ отъ сообщенія съ остальнымъ міромъ.

„Въ совершенно иныхъ условіяхъ находится ледоколъ *Ермакъ*. По своему углубленію онъ не годится для прибрежнаго плаванія, гдѣ открытая вода; идти же льдами лучше вдали отъ берега, гдѣ нажимъ льда не столь значителенъ.

„Подобрать весь большой экипажъ знающихъ спеціалистовъ, годныхъ для полярной зимовки, очень трудно, и если судно зазимуетъ вдали отъ берега, гдѣ льды находятся въ движеніи, то будетъ почти невозможно открыть сообщеніе съ берегомъ, потому что, зазимовавши, судно понесетъ со льдомъ, и, слѣдовательно, разыскиваніе его партіей, идущей съ берега, будетъ почти невозможно. Если бы Норденшельдъ бросилъ свое маленькое судно и сошелъ съ экипажемъ на берегъ, то его встрѣтили бы, какъ героя; если же я брошу *Ермакъ*, то меня за это не поблагодарятъ. Людей, сошедшихъ на берегъ въ числѣ 20 человѣкъ, можно пріютить и прокормить, но труднѣе сдѣлать то же относительно 110 человѣкъ.

„По всѣмъ вышеизложеннымъ причинамъ, *Ермаку* слѣдуетъ идти въ сѣверныя широты съ такимъ разсчетомъ, чтобы оставалась полная возможность вернуться назадъ тѣмъ же путемъ, и я полагаю придержаться именно этого правила. Если *Ермакъ*, начавъ успѣшно плаваніе, зайдетъ такъ далеко, что отступленіе будетъ невозможно, и встрѣтитъ тамъ или мель или непреодолимые льды, то положеніе будетъ очень тяжелое. На суднѣ будетъ все необходимое, чтобы провести зиму, но слѣдуетъ стараться избѣжать зимовки.

„Вотъ причины, по которымъ я считаю маловѣроятнымъ, чтобы *Ермакъ*, отправляясь одинъ безъ другого ледокола, могъ прямо пройти въ Тихій океанъ. Для этого надо, чтобы полярные льды не представляли никакого сопротивленія, тогда какъ, по моимъ разсчетамъ, на основаніи которыхъ проэктировался *Ермакъ*, полярные льды представляютъ значительное сопротивленіе, и будетъ неудивительно, если одинъ ледоколъ не справится съ задачей, которую я предназначилъ для двухъ“.

На основаніи вышеизложеннаго, программа плаванія была выработана слѣдующая: ледоколъ долженъ былъ въ концѣ мая выйти изъ Англіи, къ началу іюня быть въ Екатерининской гавани и оттуда идти въ Карское море. Затѣмъ, въ зависимости отъ состоянія льдовъ, или идти тотчасъ же въ устье рѣки Енисея, или же пережидать, пока ледъ отъ дѣйствія солнца и вѣтровъ на столько ослабнетъ, что борьба съ нимъ сдѣлается практически возможной. Короче сказать, надо было изъ опыта опредѣлить, какой наиранній срокъ можно считать подходящимъ для перваго рейса ледокола черезъ Карское море на Енисей. По прибытіи въ устье рѣки Енисея, предполагалось заняться установкою знаковъ на островѣ Бѣломъ, Вилькицкаго и другихъ низменныхъ берегахъ. Знаки, въ числѣ пяти штукъ, были заказаны Морскимъ Министерствомъ С.-Петербургскому металлическому заводу, который разработалъ чертежи такимъ образомъ, что знакъ, высотою въ 60 футъ, можно собрать въ кратчайшій срокъ.

Такъ какъ въ устьѣ Енисея много мелей и вообще мелководныхъ мѣстъ, то рѣшено было, что *Ермаку* будетъ сопутствовать особо нанятый пароходъ. Мнѣ хотѣлось имѣть одинъ изъ пароходовъ со спеціальнымъ крѣпленіемъ для плаванія во льдахъ. Такіе пароходы имѣются только въ Финляндскомъ пароходномъ обществѣ, къ которому я и обратился, но общество это уступило одинъ изъ своихъ маленькихъ пароходовъ *Вирло* лишь тогда, когда къ директору пароходства обратился лично Министръ Финансовъ.

15 (27) іюля. Ледоколъ долженъ былъ, окончивъ свою работу въ Карскомъ морѣ, придти въ Екатерининскую гавань, принять тамъ полный запасъ угля и съ нимъ отправиться во льды по западную сторону Шпицбергена. Никто никогда не испытывалъ ломки полярнаго льда, и все, разумѣется, зависѣло отъ того— окажется ли такая ломка возможною или невозможною для стальнаго судна. Было бы, можетъ быть, осторожнѣе не предрѣшать никакой работы на первыя опытныя плаванія въ полярныхъ льдахъ, но надо сказать, что лѣто на сѣверѣ очень коротко, и, не приготовившись ни къ какой работѣ заранѣе, нельзя бы было ничего сдѣлать. Въ случаѣ удачнаго дѣйствія ледокола въ полярныхъ льдахъ, лѣто пропало бы совсѣмъ даромъ. Вотъ почему я просилъ, чтобы даны были средства имѣть на ледоколѣ нѣсколькихъ ученыхъ,

которые могли бы во время плаванія дѣлать необходимыя наблюденія. По нѣкоторымъ причинамъ, выборъ ученыхъ пришлось дѣлать въ концѣ апрѣля, когда большинство имѣло уже свою программу лѣтнихъ работъ; тѣмъ не менѣе, мнѣ удалось заручиться содѣйствіемъ слѣдующихъ лицъ:

Астрономъ Пулковской обсерваторіи, профессоръ Ѳедоръ Ѳедоровичъ Витрамъ, извѣстенъ въ научномъ мірѣ своими работами, и, можно сказать, нѣтъ молодого астронома въ Россіи изъ военныхъ и морскихъ чиновъ, который не прошелъ бы школу этого профессора. Онъ долженъ былъ къ 15 іюля прибыть въ Екатерининскую гавань, и его дѣло должно было заключаться въ опредѣленіи широтъ и долготъ знаковъ, которые предположено было поставить въ различныхъ точкахъ по Карскому морю и въ устьѣ рѣки Енисея. Къ сожалѣнію, условія плаванія впослѣдствіи измѣнились, и профессоръ Витрамъ, пріѣхавшій своевременно въ Екатерининскую гавань, долженъ былъ возвратиться.

Лейтенантъ Константинъ Ѳедоровичъ Шульцъ, по спеціальности минный офицеръ, состоялъ въ должности старшаго офицера на ледоколѣ, но вмѣстѣ съ тѣмъ принималъ участіе въ научныхъ изысканіяхъ. На станціяхъ онъ былъ при глубомѣрѣ Лукаса, и, благодаря пріобрѣтенной имъ снаровкѣ, оказалось возможнымъ пользоваться глубомѣромъ для доставанія воды съ большихъ глубинъ, что весьма трудно дѣлать на качкѣ.

Онъ завѣдывалъ кинематографической и электрической частью. Кинематографъ пришлось изучить самоучкой и, не смотря на то, что приборъ былъ дешевый и обстановка неудобная, кинематографическіе снимки получились весьма удовлетворительные.

Баронъ Эдуардъ Васильевичъ Толль, извѣстный путешествіемъ на сѣверѣ по отысканію скелета мамонта и на Ново-Сибирскіе острова, былъ приглашенъ для занятій по геологіи. Онъ отправился вмѣстѣ съ ледоколомъ въ первое пробное плаваніе въ іюнѣ мѣсяцѣ. По возвращеніи въ Ньюкастель, онъ долженъ былъ отправиться въ Россію. Въ это время ему ассигновали средства для пріобрѣтенія судна, на которомъ онъ собирается идти къ Санниковой землѣ.

Во второе пробное плаваніе въ іюлѣ и августѣ мѣсяцѣ онъ быть не могъ; между тѣмъ, мы встрѣтили ледяныя горы съ обильнымъ количествомъ валуновъ, изученіе которыхъ могло дать вѣскія

указанія о природѣ тѣхъ горъ, съ которыхъ эти глетчеры сползаютъ.

Лейтенантъ Исаакъ Ибрагимовичъ Ислямовъ работаетъ спеціально по гидрографіи четвертый годъ. Онъ уже разработалъ нѣкоторые вопросы по астрономіи и метеорологіи, о чемъ и помѣстилъ отчеты свои въ „Морскомъ Сборникѣ“. Въ его вѣдѣніи находились: хронометры, гидрологическіе и метеорологическіе инструменты. Онъ лично участвовалъ въ опредѣленіи мѣста судна, изучалъ и вывѣрялъ инструменты и обмѣрялъ толщину и вышину льда.

Судовой врачъ Александръ Григорьевичъ Чернышевъ посвятилъ себя зоологіи; передъ отправленіемъ въ плаваніе онъ занимался въ Академіи Наукъ и у насъ завѣдывалъ траленіемъ и драгировкой. Инструменты: тралъ, драгу и сѣтки приготовлялъ самъ, и онъ же изслѣдовалъ и консервировалъ всѣ добытые организмы и образцы грунта и камней. На немъ также лежала обязанность судоваго врача ледокола.

Сверхштатный астрономъ Пулковской обсерваторіи Борисъ Павловичъ Остащенко-Кудрявцевъ былъ приглашенъ для производства магнитныхъ наблюденій. Онъ состоитъ въ Пулковской обсерваторіи со времени окончанія курса въ университетѣ—2 года и занимался спеціально изученіемъ теоріи движенія малыхъ планетъ. Онъ сопутствовалъ французскому ученому Mourgeaux при его изслѣдованіяхъ большой Курской магнитной аномаліи.

Случаевъ для производства магнитныхъ наблюденій было очень немного, а потому Б. П. Кудрявцевъ предложилъ свои услуги для изученія физическихъ свойствъ льда. Работу эту онъ велъ во все время пребыванія во льдахъ совмѣстно съ лейтенантомъ Ислямовымъ. На станціяхъ онъ былъ при ареометрахъ и опредѣлялъ удѣльные вѣса морской воды.

Въ морѣ онъ, посредствомъ круга Пистора, дѣлалъ наблюденія надъ величиной земной рефракціи.

Межевой инженеръ Константинъ Алексѣевичъ Цвѣтковъ былъ приглашенъ для геодезическихъ работъ: тріангуляціи и мензульной съемки. Въ этихъ работахъ онъ за свою недолгую службу (3 года) пріобрѣлъ значительную опытность. Условія плаванія, однако, сложились такъ, что геодезическихъ работъ на берегу дѣлать не пришлось, и онъ спеціально занимался изученіемъ поверхности льдовъ и составилъ нѣсколько весьма отчетливыхъ плановъ, дающихъ пра-

вильное представленіе о томъ, въ какомъ положеніи находится лѣтомъ ледъ къ сѣверу и западу отъ Шпицбергена.

Въ морѣ онъ чередовался съ лейтенантомъ Ислямовымъ въ дѣланіи метеорологическихъ наблюденій, а на станціяхъ былъ при доставаніи воды батометромъ и измѣреніи температуръ на глубинѣ.

Инженеръ Цвѣтковъ завѣдывалъ также мареографами, которые онъ обстоятельно изучилъ, что и дало возможность за короткое пребываніе въ бухтѣ Адвентъ получить кривую колебанія уровня моря.

Художникъ Евгеній Ивановичъ Столица, ученикъ профессора Куинджи, рекомендованъ былъ мнѣ вице-президентомъ Императорской Академіи Художествъ графомъ Толстымъ. Онъ такъ пристрастился къ полярной природѣ, что цѣлые дни проводилъ въ торосахъ, и мы часто впослѣдствіи побаивались, чтобы какой-нибудь любопытный бѣлый медвѣдь не обезпокоилъ его своимъ нежданнымъ посѣщеніемъ въ то время, когда онъ, увлекаясь, писалъ природу, среди которой они живутъ.

Было бы несправедливо не упомянуть тутъ же о трехъ штурманахъ ледокола: Тульскомъ, Николаевѣ и Эльзингерѣ, которые неся судовую службу въ то же время прилагали всѣ старанія къ выполненію всѣхъ ученыхъ работъ.

Приготовленія наши заключались въ пріемѣ провизіи, которая могла быть запасомъ, въ случаѣ, если бы ледоколъ былъ задержанъ во льдахъ на цѣлую зиму. Я не имѣлъ въ виду брать полнаго годоваго запаса провизіи въ такомъ видѣ, какъ если бы я въ самомъ дѣлѣ готовился къ зимовкѣ. Дѣло было лишь въ томъ, чтобы, въ случаѣ необходимости зимовать, не произошло катастрофы отъ отсутствія пищи. Нѣтъ ничего проще, какъ взять годовой запасъ консервовъ всякаго рода, но это стоило бы большихъ денегъ, поэтому я ограничивался запасами консервовъ въ размѣрѣ одной трети, а остальное взялъ солониной. Считая, что во время зимовокъ люди не съѣдаютъ полной порціи и что можно будетъ ограничиться тремя четвертями запаса, сухарей взято было очень немного, но пріобрѣтенъ годовой запасъ муки.

Морское Министерство, къ которому обратился за содѣйствіемъ Министръ Финансовъ, открыло для меня пользованіе его складами, что чрезвычайно упростило задачу.

По отношенію къ одеждѣ я тоже воздержался и не считалъ

нужнымъ входить въ расходы по заготовленію полнаго комплекта теплаго платья на всю команду. Было взято изъ порта 100 аршинъ сукна гвардейскаго, 200 аршинъ сукна верблюжьяго, 2000 аршинъ полотна, 2 кипы ваты, а впослѣдствіи пріобрѣтено 30 оленьихъ шкуръ. На суднѣ имѣлось, кромѣ того, 30 комплектовъ теплаго платья.

Для охоты пріобрѣтено 4 охотничьихъ экспресса, 1 штуцеръ и 2 двустволки, и, кромѣ того, имѣлось 5 частныхъ ружей; ко всѣмъ ружьямъ взято достаточное число патроновъ.

На суднѣ имѣются, какъ сказано выше, паровой катеръ, барказъ, приспособленный къ завозу запаснаго якоря, 4 спасательныхъ вельбота, 2 двойки и 4 ледяныхъ шлюпки, приспособленныя для движенія по льду.

Ледяныя шлюпки сдѣланы у насъ по образцу финляндскихъ; онѣ оказались чрезвычайно удобны въ тѣхъ случаяхъ, когда приходится идти по разбитому льду: шлюпка легко вытаскивается на ледъ, перетаскивается на другую сторону льдины и вновь спускается.

Имѣя въ виду плаваніе по неописаннымъ и въ особенности мелководнымъ мѣстамъ у устья Енисея, я рѣшилъ взять на ледоколъ второй паровой катеръ. Морское Министерство любезно дало одинъ изъ своихъ старыхъ катеровъ. Подъемъ его на палубу производили тѣмъ же краномъ, который подымаетъ и нашъ настоящій катеръ.

Для болѣе успѣшнаго своза на берегъ знаковъ, которые имѣлось въ виду установить въ Карскомъ морѣ, былъ взятъ изъ Кронштадтскаго порта спасательный плотъ.

Инструменты для ученыхъ изысканій описаны въ своемъ мѣстѣ; здѣсь же дается лишь краткій перечень ихъ.

Для астрономическихъ наблюденій имѣется кругъ Репсольда, кругъ Пистора, секстаны и 8 хронометровъ. Для магнитныхъ наблюденій имѣется магнитный теодолитъ Брамберга. Для измѣренія глубинъ пріобрѣтенъ глубомѣръ Лукаса съ 10.100 саженями проволоки и 5 парами храпцевъ. Для драгированія пріобрѣтены драги, тралы и 2000 саженъ тонкаго стального троса. Для коллектированія организмовъ запасены банки, спиртъ и проч. Для буренія льда и почвы имѣется инструментъ спеціальный. Для изученія физическихъ свойствъ льда приготовлены нѣкоторые инструменты; для изученія колебанія уровня моря пріобрѣтено два мареографа; для

гидрологическихъ и метеорологическихъ наблюденій имѣется большой запасъ термометровъ, батометровъ, ареометровъ и пр., а также флюктометръ. Большая часть метеорологическихъ и гидрологическихъ, инструментовъ а также хронометры отпущены Морскимъ Министерствомъ. Взятъ большой запасъ бутылокъ для сохраненія образцовъ морской воды. Для фотографированія имѣется кинематографъ, фотографическій аппаратъ 13×18 сант., съ штативомъ и, кромѣ того, ручной кодакъ. Большихъ фотографическихъ аппаратовъ я не бралъ, ибо, по преимуществу, приходится схватывать снимки при случаѣ, налету, такъ что сниманіе большимъ аппаратомъ можетъ имѣть мѣсто, лишь какъ рѣдкое исключеніе.

Кромѣ моихъ аппаратовъ, считавшихся судовыми, были еще ручные фотографическіе аппараты у инженера Цвѣткова, штурмана Тульскаго, художника Столицы и механика Gulston'a. Всего снято было до 500 снимковъ; изъ нихъ многіе вслѣдствіе дурныхъ свѣтовыхъ условій никуда не годились. Всѣ негативы штурмана Тульскаго не проявлялись во время плаванія, а остальные были проявлены въ судовой фотографической каютѣ. Всего болѣе или менѣе удачныхъ снимковъ было до 250. Фотографическимъ дѣломъ руководилъ лейтенантъ Шульцъ, который научилъ всѣхъ искусству проявленія, такъ что каждый проявлялъ свои негативы. Мои негативы проявлялъ фельдшеръ Петровъ.

Въ такого рода плаванія должно брать спеціалиста-фотографа, но я не могъ найти подходящаго человѣка. Фотографическіе магазины требуютъ, чтобы негативы принадлежали имъ, а хорошіе фотографическіе работники не соглашаются оставить свои мѣста. Почти къ концу плаванія обнаружилось, что красное стекло фонаря фотографической камеры пропускаетъ нѣсколько свѣта. Это было причиной порчи нѣкоторыхъ негативовъ, которые потеряли эффектность вслѣдствіе затемнѣнія бѣлыхъ пространствъ. Указываю на это обстоятельство, ибо фотографія есть насущная необходимость при изученіи какого бы то ни было явленія, и жалко, если, вслѣдствіе недосмотра, получатся неясныя изображенія. Съ негативами Тульскаго произошла еще болѣе прискорбная случайность. Ихъ испортилъ профессіональный фотографъ въ Ньюкастелѣ, когда ему ихъ передали.

Одновременно съ приготовленіемъ *Ермака* къ плаванію, готовилась экспедиція для измѣренія градуса меридіана на Шпицбер-

генѣ, которая избрала мѣсто операціоннаго базиса въ Сторе-фіордѣ. Предполагалось, что Сторе-фіордъ въ началѣ лѣта покрытъ льдомъ, и что успѣхъ дѣла много зависитъ отъ того, въ какое время можно устроить главную станцію. Академія Наукъ обратилась съ просьбой къ Министру Финансовъ о содѣйствіи ледокола *Ермакъ* въ проводкѣ судовъ экспедиціи черезъ Сторе-фіордъ, какъ можно ранѣе. Было спрошено мое мнѣніе, причемъ я заявилъ, что программа плаванія ледокола такъ обширна, что почти невозможно къ ней что-нибудь прибавить.

Тѣмъ не менѣе, желая всѣми силами содѣйствовать этому важному ученому предпріятію, я рѣшилъ, что если они могутъ удовлетвориться моими услугами въ самомъ началѣ іюня, то я постараюсь имъ помочь. Было еще одно обстоятельство, не говорившее въ пользу плаванія ледокола по Сторе-фіорду. На картѣ этого мѣста не показано ни одной глубины, правый мысъ окруженъ шкерами подъ названіемъ „Тысяча острововъ“, на параллели этого мѣста показанъ камень и прибавлено: „положеніе сомнительное“. Въ срединѣ Сторе-фіорда пунктиромъ обведено мѣсто съ надписью „опасное мѣсто“; правѣе этого обведено пунктиромъ мѣсто, и показаны каменья. Все это указывало, что дно Сторе-фіорда имѣетъ шкерный характеръ, и что съ большимъ кораблемъ туда ходить не слѣдуетъ. Переговоры по этой части я велъ съ начальникомъ экспедиціи академикомъ Чернышевымъ, но онъ, болѣе знакомый съ мѣстностью, чѣмъ я, заявилъ мнѣ, что по геологическимъ соображеніямъ, и на основаніи изслѣдованій, сдѣланныхъ шведами въ минувшемъ году, онъ считаетъ, что дно Сторе-фіорда имѣетъ мягкій характеръ, и глубины мѣняются послѣдовательно. Желаніе не отказывать въ помощи пересилило во мнѣ сомнѣнія въ мѣстности, и я рѣшилъ, что начало іюня я удѣлю помощи шпицбергенской экспедиціи; потомъ я горько въ этомъ раскаялся.

8 (20) мая. Послѣдній день стоянки въ Кронштадтѣ. Все еще идутъ пріемки съ берега и раскладываніе по трюмамъ того, что принято. Въ 4 часа вечера отецъ Василій отслужилъ напутственное молебствіе, на которомъ посторонних никого не было. Къ обѣду на ледоколъ пріѣхала моя жена и дѣти и съ ними еще одинъ нашъ знакомый. Послѣ обѣда ледоколъ отправился въ море. Менѣе торжественнаго выхода трудно себѣ представить; между тѣмъ, потомъ, когда мы вернулись въ Англію съ поврежденной подводной

частью, то въ числѣ прочихъ упрековъ, которые на меня посыпались, былъ и упрекъ въ торжественности выхода изъ Кронштадта.

Переходъ до Англіи не сопровождался никакими случайностями. У острова Борнгольма сдѣлали примѣрное траленіе, чтобы освоиться съ этимъ дѣломъ.

11 (23) мая. Поздно вечеромъ прошли Зундъ. Идемъ подъ задней главной машиной и боковыми вспомогательными ходъ 10—11 узловъ. Вспомогательныя машины даютъ лишнихъ $1^1/_2$ узла, но онѣ чрезвычайно шумятъ. Разсматривалъ этотъ вопросъ нѣсколько разъ и пришелъ къ тому заключенію, что шумъ вспомогательныхъ машинъ происходитъ отъ неравномѣрности ихъ движенія. Машины системы совокупной, съ двумя цилиндрами, имѣютъ всегда этотъ порокъ, кромѣ того, мотыли не уравновѣшены, и потому машина дергаетъ, происходитъ ударъ зубьевъ, которые начинаютъ прыгать въ своей слабинѣ, производя непріятный шумъ. Это то самое, чего я боялся, и что именно случилось. Я нѣсколько разъ принимался говорить строителю машинъ, что я опасаюсь стука на шестерняхъ, но онъ всегда успокаивалъ меня тѣмъ, что зубья будутъ выдѣланы инструментально, причемъ шестерни стучать не будутъ. Стукъ на переходѣ такъ безпокоилъ машинную команду, что я рѣшилъ по приходѣ въ Ньюкастель поставить къ мотылямъ противовѣсы.

14 (26) мая. Утромъ пришли въ Ньюкастель. Пріѣхали техники съ завода Армстронга, и съ ними вмѣстѣ я осмотрѣлъ корпусъ. Оказалось, какъ было говорено выше, что вслѣдствіе работы въ Балтійскомъ морѣ у насъ ослабло нѣсколько заклепокъ; явленіе это у ледоколовъ заурядное. Обыкновенно, такія ослабшія заклепки даютъ течь, но черезъ нѣсколько дней эта течь сама собою прекращается. Во многихъ случаяхъ достаточно ослабшую заклепку обжать въ холодномъ состояніи.

Такимъ образомъ, можно признать, что работу Балтійскаго моря ледоколъ выдержалъ хорошо, хотя обшивка его подверглась такой пробѣ, какой еще не подвергалась ни на одномъ ледоколѣ. Мы не стѣснялись ударять въ ледъ съ разбѣга на всякомъ ходу. Прямые удары, которые принимаются штевнемъ, не такъ обременительны, но удары скулой весьма тяжелы для обшивки. Мѣстное дрожаніе обшивки я приписалъ недостаточной крѣпости между палубъ, и заводскіе техники рѣшили въ одномъ мѣстѣ положить дополнительный стрингеръ.

Осмотръ носоваго винта, который подвергался весьма тяжелому испытанію, показалъ, что никакихъ поврежденій въ винтѣ нѣтъ. Лопасти нашихъ винтовъ имѣютъ очень тяжелую форму, и, кромѣ того, онѣ отлиты изъ никелевой стали. Никеля положено 3%. Мы посылали пробу стружекъ на Обуховскій заводъ, и химическій анализъ подтвердилъ, что, дѣйствительно, въ стали заключается 3% никеля. Въ машинѣ никакихъ поврежденій не оказалось, такъ что ограничились лишь пересмотромъ котловъ, цилиндровъ и проч.

22 мая (3 іюня). Ледоколъ подошелъ подъ угольные желоба и намъ насыпали 2700 тоннъ угля. Удивительно искусные люди эти разгребальщики угля, все у нихъ приспособлено такъ, чтобы затрачивать наименьшее количество мускульныхъ усилій. Мнѣ часто случалось смотрѣть на работу англичанъ, и у меня осталось такое впечатлѣніе, что эти люди систематично усваиваютъ себѣ пріемы, требующіе наименьшихъ усилій; такъ, напримѣръ, людямъ, которые клеплютъ, приходится класть на землю инструменты. Нашъ мастеровой положитъ, англичанинъ же броситъ, чтобы не дѣлать лишняго движенія— нагибаться. То же самое во многихъ работахъ человѣкъ ищетъ какимъ образомъ избѣжать лишнихъ движеній, чтобъ, не уставая, больше сдѣлать, и, дѣйствительно, достигаетъ хорошихъ результатовъ. Приступая къ дѣлу, здѣшній человѣкъ затратитъ больше времени на то, чтобы приспособиться, но зато работа у него пойдетъ успѣшнѣе и съ меньшей тратой силъ.

Во время пребыванія въ Ньюкастелѣ я поддерживалъ письменныя сношенія съ академикомъ Чернышевымъ, и меня крайне безпокоило то обстоятельство, что шпицбергенская экспедиція опаздываетъ. По составленной мною программѣ, я могъ дать имъ время блишь до 12 (24) іюля, и если бы, дѣйствительно, я вмѣстѣ съ это экспедиціею могъ оставить берега Норвегіи 25 мая (6 іюня), какъ то было условлено, то мы имѣли бы около двухъ недѣль работы въ Сторе-фіордѣ, что вполнѣ достаточно. Шпицбергенская экспедиція, однако же, такъ запоздала, что на работу у Шпицбергена мнѣ оставалось лишь нѣсколько дней, и я тогда же подумывалъ, что слѣдуетъ отказаться отъ участія въ ихъ дѣлѣ, но желаніе помочь и на этотъ разъ пересилило.

Глава XIII.

Первое пробное плаваніе въ полярныхъ льдахъ.

29 мая (10 іюня). Въ 2 часа дня пошли въ море. Передъ выходомъ было много спѣшныхъ работъ. Оказалось, что нужно проконопатить палубу; въ это же время грузили уголь, принимали разные запасы и спѣшно производили работы по приготовленію къ плаванію. Въ этихъ случаяхъ выходъ въ море есть отдыхъ, ибо съ этимъ моментомъ прекращаются спѣшныя работы и загроможденіе палубъ людьми разнаго рода и званія.

Рѣшилъ, сколь возможно, экономничать съ углемъ, а потому пробуемъ идти подъ одной кормовой машиной и при помощи двухъ вспомогательныхъ. Расходъ угля все таки великъ. Пробуемъ при кормовой главной машинѣ пускать носовую вспомогательную, пробуемъ также уменьшить число котловъ до одного, но расходъ угля все время около 13 пудовъ на милю, что очень много. Единственный способъ идти экономно заключается въ плаваніи подъ однѣми вспомогательными машинами, но онѣ очень непопулярны между машинной командой, и это вполнѣ понятно. Соединеніе и разобщеніе ихъ крайне неудобно, требуетъ много времени, и, обыкновенно, работа идетъ неуспѣшно. Нужно вынуть шесть болтовъ, при чемъ сдѣлано приспособленіе, чтобы они выходили дѣйствіемъ одной общей шестерни, но это на дѣлѣ выходитъ не такъ; болты выточены на конусъ и, чтобы стронуть ихъ съ мѣста, нужно каждый отдѣльно выбивать посредствомъ клиньевъ. Пробуютъ и такъ и этакъ, и все не удается: работа утомительная и затягивается на цѣлые часы.

Въ нашихъ условіяхъ съ заводомъ было выговорёно, что машины должны разобщаться въ 30 минутъ. На испытаніи, дѣйствительно, разобщили въ этотъ срокъ, но тогда, вѣроятно, болты не были нажаты столь сильно, между тѣмъ, какъ при плаваніи въ льдахъ представители завода требовали, чтобы гайки болтовъ нажимали до отказа, и такъ какъ они имѣютъ форму конуса, то разобщеніе было очень трудное. Заводъ находилъ, что при работѣ во льдахъ нельзя оставлять соединеніе со слабо-нажатыми болтами, ибо приходится очень часто мѣнять ходъ съ передняго на задній и обратно.

На ходу вспомогательныя машины тоже безпокойны, ибо онѣ сильно стучатъ. Нужно имѣть очень крѣпкіе нервы, чтобы помириться съ этимъ постояннымъ шумомъ въ машинѣ, который заглушаетъ все. Кромѣ того, вспомогательныя машины требуютъ обильной смазки и не приспособлены къ работѣ большимъ числомъ оборотовъ. Слѣдовало бы ихъ сдѣлать такого типа, какой употребляется для электрическихъ машинъ, такъ чтобы онѣ легко дѣлали 300 оборотовъ. Соединеніе ихъ съ валами главныхъ машинъ должно быть безшумное. Надо проэктировать такое приспособленіе, чтобы шестерни все время нажимали на одну и ту же грань. Когда это будетъ устроено, то вспомогательныя машины сдѣлаются практичными. При томъ же несовершенномъ видѣ ихъ, какъ на *Ермакѣ* механики будутъ пользоваться каждымъ случаемъ, чтобы отговориться отъ употребленія этихъ машинъ, и за это ихъ даже винить нельзя. Между тѣмъ, вспомогательныя машины, безусловно, даютъ экономію въ топливѣ и представляютъ средство, которымъ можно замѣнить главную машину въ случаѣ порчи.

Ермакъ со снятымъ переднимъ винтомъ (что было у него сдѣлано впослѣдствіи) можетъ идти четырьмя различными способами:

Первый способъ —работая тремя главными машинами.

Второй способъ —работая кормовою главною машиною и имѣя боковые винты разобщенными.

Третій способъ— работая кормовою главною машиною и боковыми вспомогательными.

Четвертый способъ —работая всѣми тремя вспомогательными машинами.

Слѣдующая таблица показываетъ зависимость между ходомъ и потребною для него индикаторною силою всѣхъ машинъ:

Индикаторная сила машинъ.

Ходъ въ узлахъ.	1-ый способъ.	2-ой способъ.	3-ій способъ.	4-ый способъ.
6 узловъ.	550	630	550	не испытано
8 узловъ.	1000	1220	1020	
10 узловъ	1800	2420	1980	

Выводъ изъ этого можно сдѣлать такой, что при дѣйствіи главныхъ машинъ требуется наименьшее число индикаторныхъ силъ, а при разобщенныхъ винтахъ — наибольшее. Если бы при малыхъ ходахъ главныя машины могли давать каждую индикаторную силу такъ же экономно, какъ при большихъ, то выгоднѣе всего было бы ходить подъ главными машинами, но дѣло въ томъ и заключается, что на малыхъ ходахъ главныя машины требуютъ отъ 4-хъ до 6-ти фунтовъ угля на каждую индикаторную силу, тогда какъ вспомогательныя машины не требуютъ больше 2-хъ. Въ этомъ и заключается ихъ преимущество по отношенію къ экономіи угля. Къ этому вопросу я еще вернусь впослѣдствіи.

3 (15) іюня. День нашего прихода къ Тромсэ былъ назначенъ на сегодня, а потому еще два дня тому назадъ я велѣлъ сообщить боковыя машины и пошелъ подъ тремя машинами по 10—11 узловъ. Дуетъ SW, небо очень обложенное уже нѣсколько дней, и берегъ открылся гораздо позже, чѣмъ мы думали. Когда при пасмурности вдругъ откроется высокій гористый берегъ, то кажется, что находишься очень близко. Такъ было и тутъ; казалось, что пасмурность не допускаетъ видѣть далѣе 5—6 миль, между тѣмъ, какъ въ дѣйствительности горы стали то показываться, то скрываться на разстояніи 15 миль.

Въ $11^1/_2$ часовъ утра подошли къ маяку Анденасъ, приняли лоцмана и подъ его проводкой вошли въ шхеры и стали на якорь въ Меланген-фіордѣ. Баронъ Толль подъѣхалъ на шлюпкѣ раньше,

чѣмъ бросили якорь у мѣстечка Лорвикъ; въ этомъ случаѣ онъ распорядился очень умѣло.

Вмѣстѣ съ барономъ Толль прибылъ на ледоколъ нанятый для насъ Шпицбергенской экспедиціей лоцманъ Ольсенъ. Онъ ходилъ на разныхъ судахъ въ эти мѣста въ должности айсъ-мастера, знакомъ со Шпицбергеномъ и льдами, которые тамъ встрѣчаются. Позвалъ его въ каюту и подробно разспросилъ его о предстоящемъ плаваніи въ Сторе-фіордъ. Онъ заявилъ мнѣ категорически, что въ Сторе-фіордъ большому судну идти опасно, что глубины тамъ неровныя и послѣ сорока саженъ можно тотчасъ же встрѣтить подводный камень, на глубинѣ 15—20 футъ, а можетъ быть и меньше. Такимъ заявленіемъ лоцмана я не могъ пренебречь. Обыкновенно, въ этихъ мѣстахъ вода во время таянія льдовъ имѣетъ свинцовый цвѣтъ, она непрозрачна и подводнаго камня увидѣть нельзя. Это не то, что въ тропикахъ, гдѣ коралловые рифы можно легко распознать, если идти такъ, чтобы солнечный свѣтъ былъ сзади. При этомъ условіи рифъ хорошо замѣтенъ по цвѣту воды. При таяніи льдовъ цвѣтъ воды такой, при которомъ подводныя опасности не будутъ видны. Однако же, если море тихое и ледяныхъ препятствій нѣтъ, то я могу спустить на воду два паровыхъ катера и при ихъ посредствѣ траломъ обслѣдовать впереди корабля. Тралъ нашего лейтенанта Шульца даетъ возможность при посредствѣ двухъ паровыхъ катеровъ обслѣдовать полосу, шириною въ 40—50 саженъ, со скоростью 3—4 узловъ, такъ что, имѣя впереди два катера, можно въ тихую погоду подвигаться по очень опаснымъ мѣстамъ, не рискуя набѣжать на камень. *Ермакъ*, однако же, нуженъ былъ Шпицбергенской экспедиціи не для того, чтобы вести ее въ штиль по открытой водѣ, а для того, чтобы пробить сквозь ледъ путь для экспедиціи. Идти же черезъ ледъ въ той мѣстности, гдѣ имѣются неизвѣстные камни, безусловно, не возможно главнымъ образомъ, потому, что нельзя тралить. Даже промѣръ при толстомъ 5-ти футовомъ льдѣ будетъ до крайности медленъ и продвигаться въ такихъ условіяхъ возможно лишь по футамъ. Если начнетъ свѣжѣть вѣтеръ и понесетъ ледъ, то придется прибавить ходъ и идти, куда случится. Плаванія въ такихъ условіяхъ можно предпринимать лишь тогда, когда это необходимо для спасенія судна, въ остальныхъ случаяхъ это ничѣмъ не оправдывается. Есть еще одно вспомогательное средство для распознанія опасности

во льдахъ. Дѣло въ томъ, что при движеніи льдовъ черезъ мелкія мѣста они нагромождаются. Такія нагроможденія бѣломоры называютъ стамухами и въ путешествіи Литке и другихъ упоминается объ этихъ стамухахъ. При описи береговъ обыкновенно разспрашиваютъ мѣстныхъ жителей, гдѣ образуются стамухи, и мѣста эти подробно осматриваются. Недостаточно выяснено, могутъ ли образоваться стамухи на отдѣльномъ камнѣ или для этого нужна цѣлая гряда каменьевъ. Очень можетъ быть, что въ Сторе-фіордѣ на многихъ отмеляхъ имѣются стамухи, но это не значитъ, что можно съ увѣренностью идти всюду, гдѣ такихъ стамухъ не видно.

Въ 1898 году я командовалъ Практическою эскадрою и когда входилъ на Транзундскій рейдъ, то флагманскій мой броненосецъ прошелъ по камнямъ и повредилъ себѣ дно въ такой части рейда, которая была передъ тѣмъ выхожена большимъ количествомъ глубокосидящихъ судовъ. Болѣе 35-ти лѣтъ, какъ Транзундъ служитъ мѣстомъ пребыванія Практической эскадры, которая постоянно маневрировала на рейдѣ, не стѣсняясь ничѣмъ. Два камня давно уже открыты *Пересвѣтомъ* и *Петропавловскомъ*, и были всѣ основанія считать, что на этомъ рейдѣ нѣтъ болѣе подводныхъ опасностей. Это было мое второе командованіе Практическою эскадрою, причемъ я каждый разъ при входѣ на Транзундскій рейдъ поступалъ одинаково, а именно: пройдя входную вѣху, ложился на извѣстный румбъ, перестраивалъ эскадру въ 2 колонны и, подойдя къ Соніонъ-Сари, заворачивалъ обѣ колонны влѣво такъ, чтобы можно было всѣмъ одновременно бросить якорь. Все шло благополучно, но когда въ седьмой уже разъ я входилъ на Транзундскій рейдъ подобнымъ образомъ, то съ броненосцемъ *Петръ Великій* набѣжалъ на камень. Въ предыдущіе разы броненосецъ, вѣроятно, проходилъ нѣсколько саженъ правѣе или лѣвѣе, а на этотъ разъ попалъ на рифъ. Я, разумѣется, считалъ себя вполнѣ правымъ, ибо камень, о который ударились, не показанъ на картѣ, и рейдъ выхоженъ судами; тѣмъ не менѣе, была склонность къ обвиненію меня въ неправильныхъ дѣйствіяхъ. Высказывалось такое мнѣніе, что не слѣдовало на рейдѣ перестраиваться въ двѣ колонны, и хотя это совершеннѣйшій поносъ, тѣмъ не менѣе, я хочу сказать, что можно и такъ смотрѣть на дѣло.

Если было желаніе обвинить меня въ томъ, что судно ударилось объ камень на выхоженномъ рейдѣ, то нѣтъ никакого сомнѣ-

нія, что меня, безусловно, обвинили бы, въ случаѣ удара *Ермака* о камень въ Сторе-фіордѣ, про которой лоцманъ говоритъ, что онъ полонъ опасностей.

Впослѣдствіи всѣ мои разсужденія подтвердились, ибо либавскій ледоколъ, сидящій всего 14 футъ, а не 25, какъ *Ермакъ*, въ томъ же Сторе-фіордѣ набѣжалъ на неизвѣстный камень и повредилъ себѣ руль. Если и въ другихъ мѣстахъ мелко-сидящія суда экспедиціи не ударялись о камень, то это не доказываетъ, что тамъ нѣтъ опасностей для судовъ глубоко-сидящихъ, какъ ледоколъ *Ермакъ*.

Мнѣ было крайне тяжело отказаться отъ содѣйствія шпицбергенской экспедиціи, но я не считалъ себя вправѣ идти въ Сторефіордъ съ *Ермакомъ*. Время, назначенное ими было, уже упущено, а въ Тромсэ ни одного изъ судовъ экспедиціи еще не было. Вотъ почему я рѣшился не ожидать ихъ болѣе и телеграфировать и въ Петербургъ и академику Чернышеву, что *Ермакъ* не можетъ оказать содѣйствія шпицбергенской экспедиціи. Мой отказъ вызвалъ цѣлую бурю несправедливыхъ негодованій, и въ газетахъ появились замѣтки, которыхъ нельзя было ожидать отъ ученыхъ людей.

4 (16) іюня. Свѣжій SW продолжается, и въ морѣ большое волненіе. На рейдѣ порывы достигаютъ 9-ти балловъ. Времени, однако, терять нельзя, рѣшили утромъ произвести пробное драгированіе. Устройство для этого частью было сдѣлано въ Ньюкастелѣ, частью достраивалось нами на переходѣ. При первомъ драгированіи многое не ладилось, и утро прошло въ заботахъ, какъ устранить разныя затрудненія. Много хлопотъ доставляютъ блоки, которые, къ сожалѣнію, такъ устроены, что проволочный тросъ попадаетъ между шкивами и щекой. Батометръ почему-то приносилъ мало воды, и я долго съ нимъ занимался, пока не нашелъ причины.

Рѣшилъ начать гидрологическія работы, какъ только выйдемъ изъ Меланген-фіорда, и пробить линію станцій отсюда къ Шпицбергену. Въ 4 часа, когда передѣлка всѣхъ замѣченныхъ неудобствъ оказалась законченной, снялись съ якоря и пошли въ море. Вѣтеръ нѣсколько тише, но волненіе большое, такъ что когда по выходѣ въ море остановились и сдѣлали станцію № 2, то корабль сильно качало. Глубомѣръ Лукаса еще не готовъ, сегодня лишь приступили къ навивкѣ проволоки на барабанъ. Работу эту надо сдѣлать тщательно, и у нея неотлучно сидитъ самъ командиръ. По случаю

сильной качки, на этой станціи драгировать не рѣшился, отложилъ это до слѣдующей станціи.

5 (17) іюня. Погода хорошая. Въ 6½ часовъ утра сдѣлали станцію № 3, спустили тралъ и съ глубины 278 метровъ получили достаточно хорошій уловъ: нѣсколько видовъ мшанокъ, гидроиды, губки, офіуры, звѣзды, черви и моллюски. Линь трала пришелъ наверхъ въ совершенно запутанномъ видѣ. Судовъ, которыя занимаются глубоководными изысканіями, много, но ни на одномъ изъ нихъ не составлено подробнаго руководства, какъ эту работу дѣлать и на что слѣдуетъ обратить особенное вниманіе при первоначаль-

Фиг. 61. Драгированіе.

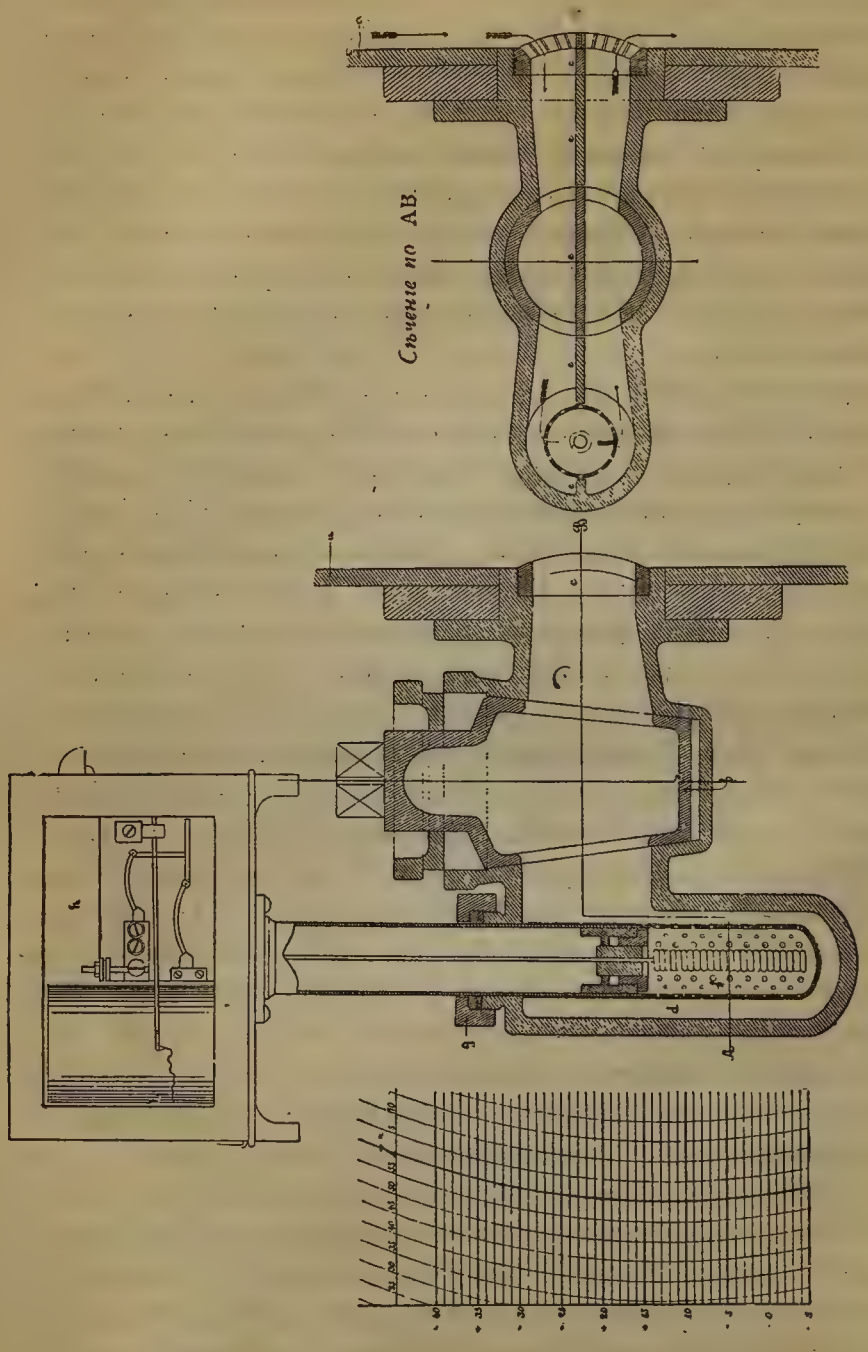
номъ устройствѣ. Казалось, не было никакихъ причинъ, по которымъ линь трала пришелъ бы въ такое путанное состояніе, а, между тѣмъ, это такъ, и, вѣроятно, у каждаго изслѣдователя работа эта вначалѣ не ладится. Слѣдуетъ, однако же, для общаго блага, чтобы такіе случаи не скрывались, ибо они поучительны для другихъ. Пришелъ къ заключенію, что тросъ запутался, вслѣдствіе слабаго травленія его, и рѣшилъ на будущій разъ, что надо травить съ бо̀льшимъ натяженіемъ. Также рѣшилъ, что лучше травить съ хода, ибо при этомъ линь ровнѣе разстелется, и, въ случаѣ излишняго травленія, слабина линя разойдется легче.

Въ 5 часовъ вечера сдѣлалъ станцію № 4. Тралъ принесъ огромное количество организмовъ съ глубины 385 метровъ; едва вытащили его. Опять мшанки, губки, черви, актиніи, офіуры, звѣзды, креветки, раки-отшельники, крабы, моллюски, рыбы и много камней. Цѣлую ночь докторъ вмѣстѣ съ барономъ Толлемъ разбирали организмы: однихъ опускали въ формалинъ, другихъ—въ спиртъ. Нѣкоторые организмы попортились отъ того, что въ тралѣ было много камней. Пробовали глубомѣръ Лукаса. Паръ къ нему проведенъ черезъ резиновые шланги, и, хотя есть умѣритель давленія, тѣмъ не менѣе, при остановкахъ машины давленіе усиливается, и шланги рвутся.

6 (18) іюня. День Св. Троицы. Въ 7 часовъ утра тралили. Станція № 5. Достали почти то же съ прибавкой ежей и пикногоновъ. Температура воды на всѣхъ глубинахъ достаточно высокая. До сихъ поръ мы не имѣли температуры внизу менѣе + 1,6. Вода на поверхности, начиная съ полночи, перемѣнилась, удѣльный вѣсъ понизился съ 1,0269 (3,52%) до 1,0265 (3,47%), и температура съ 5° опустилась на 2°. Непосредственныя наблюденія не дали температуры ниже 2°, но водяной термографъ показалъ, что температура по временамъ падаетъ до 1°,4.

Поставленный у насъ водяной термографъ предложенъ мною въ 1889 году и описанъ въ моей книгѣ „Витязь и Тихій океанъ“, въ которой даны рисунки его. Устройство водяного термографа самое простое: въ подводной части въ носу, на глубинѣ 3—4 футъ, съ внутренней стороны корабля, къ обшивкѣ крѣпится кранъ, который на прилагаемомъ рисункѣ показанъ сбоку и сверху. Послѣдній изъ этихъ видовъ представляетъ перегородку, какъ въ тѣлѣ крана, такъ и въ пробкѣ. Вслѣдствіе выступа рѣшетки за бортъ, вода на ходу протекаетъ все время черезъ кранъ, какъ то показано стрѣлками, и омываетъ ртутную спираль, приводящую въ движеніе стрѣлку термографа.

Протокъ воды черезъ кранъ очень сильный, такъ что температура внутренняго помѣщенія не вліяетъ на воду въ кранѣ. Былъ сдѣланъ слѣдующій опытъ: кранъ заперли и подъ камеру со спиралью подвели снизу ведро съ горячей водой. Стрѣлка термографа тотчасъ же поднялась, но затѣмъ, когда открыли кранъ, она моментально приняла свое прежнее положеніе, не смотря на дѣйствіе горячей воды въ ведрѣ. Это показываетъ, что инструментъ очень



Фиг. 62. Водяной термографъ.

чувствителенъ къ температурѣ воды, которая черезъ него протекаетъ. На всякій случай кранъ и прочее обшито нетеплопроводной массой.

Для контроля показанія термографа къ коробкѣ крана придѣланъ небольшой кранчикъ, посредствомъ котораго можно нацѣживать воду въ ведро и измѣрять ея температуру.

Сколько мнѣ извѣстно, *Ермакъ* есть первое судно, на которомъ водяной термографъ установленъ. Ришаръ предлагалъ отдѣлить пишущій приборъ отъ крана, пропускающаго воду, но я нашелъ, что это неудобно, ибо ведетъ къ осложненію всей системы и даетъ лишній поводъ къ ошибкѣ отсчета: можетъ случиться помятіе трубки со ртутью. Въ томъ видѣ, въ какомъ я проэктировалъ приборъ, ртутная трубка коротка, не болѣе полметра, и заключена въ желѣзную трубку, прикрѣпленную къ пишущему прибору. Такое устройство дѣлаетъ инструментъ самоцѣльнымъ. Я, однако, перемѣнилъ расположеніе рычаговъ и потребовалъ, чтобы Ришаръ сдѣлалъ термографъ съ вертикальными рычагами, которые менѣе чувствительны къ вертикальной тряскѣ носовой части. Термографъ надо заводить 2 раза въ сутки, мѣняя каждый разъ бумагу; это не особенно удобно, было бы лучше мѣнять бумагу разъ въ сутки. При постановкѣ бумаги и при снятіи ея, можно отмѣтить подлинную температуру воды въ проточномъ кранѣ, и для этой цѣли сдѣланъ особенный маленькій кранчикъ. Надо открыть его и держать термометръ въ струѣ, чтобы онъ далъ точную температуру воды въ кранѣ. На термограммѣ надо отмѣчать время по судовымъ часамъ, дѣлая черточкой знакъ противъ пера въ тотъ моментъ, въ который прописывается на термограммѣ время. Когда водяная термограмма снята, то надо на ней отмѣтить перестановку судовыхъ часовъ, если таковая была въ предшествующія сутки.

Водяной термографъ дѣйствовалъ очень хорошо, и въ эти сутки 6 (18) іюня онъ давалъ весьма важныя указанія. Такъ, въ полночь температура поверхностной воды была $+2°,2$, въ 4 часа $+2°,8$, а термографъ за это время иногда опускался до $+1°,4$. То же самое въ другіе часы: въ 8 часовъ и въ полдень температура воды, измѣренной непосредственно, не опускалась ниже $+2°$, тогда какъ термограмма съ 8 ч. до полудня показала колебанія отъ $+2,°8$ до $0°,0$. Въ 4 часа пополудни непосредственныя наблюденія показали $+0°,7$ и можно было подумать, что корабль перешелъ въ болѣе

холодную воду, между тѣмъ, термограмма попрежнему показала колебанія отъ + 2°,2 до + 0°,6.

Вечеромъ сдѣлали станцію № 6. Глубина 397 метровъ, температура на днѣ — 1,0, а на 300 метрахъ + 1,4. Тралъ принесъ лишь однихъ червей.

7 (19) іюня. Въ полночь станція № 7, утромъ станція № 8 и вечеромъ станція № 9. Находимся на параллели южной оконечности Шпицбергена. Берегъ открылся не надолго, но затѣмъ все скрылось въ пасмурности и туманѣ. Вѣтеръ S-слабый. Тралъ и драга приносятъ ежей, червей и ракообразныхъ.

8 (20) іюня. Въ полночь мы были въ широтѣ 78° 30′N и долготѣ 9° 52′E. Я считалъ, что мы, вѣроятно, недалеко отъ льда, и велѣлъ, когда увидятъ ледъ, остановиться и дать мнѣ знать. Ходъ держали около 8-ми узловъ. Въ 5 часовъ утра командиръ разбудилъ меня, сказавъ, что передъ носомъ ледъ. Предстояла первая проба соприкосновенія ледокола съ полярнымъ льдомъ, и въ дневникѣ я записалъ слѣдующее:

„Командиръ разбудилъ меня въ 5 часовъ, сказавъ, что ледъ виденъ, и что онъ остановилъ машины и повернулъ противъ вѣтра. Вышелъ наверхъ: изморозь, туманъ, умѣренный южный вѣтеръ съ зыбью, которая шумитъ прибоемъ объ ледъ. Повернулъ вдоль льда и велѣлъ дать малый ходъ. Идемъ подъ одной кормовой машиной, имѣя пары въ двухъ носовыхъ котлахъ. Въ туманѣ ледъ кажется очень тяжелымъ, и мѣстами видны огромныя глыбы. Волненіе довольно значительное, и входъ во льды при этихъ условіяхъ сначала показался мнѣ крайне нежеланнымъ. Могло случиться, что ледоколъ не поборетъ льда и тогда волненіемъ поставитъ его поперекъ и будетъ бить. Командиръ, который былъ наверху до меня, уже присмотрѣлся къ льдамъ и думалъ, что можно входить. Когда и я присмотрѣлся, то рѣшился попробовать войти, не смотря на шумящій прибой при входѣ. Странно, что у самой границы льдовъ, гдѣ обыкновенно бываютъ мелкіе разбитые куски, мы встрѣтили большія льдины, на которыя билъ шумный бурунъ.

„Въ 5 часовъ 40 мин. утра мы вступили въ ледъ, идя самымъ тихимъ ходомъ по направленію вѣтра. Первое впечатлѣніе было самое благопріятное: льдины раздвигались и легко пропускали своего гостя. Тѣ льдины, которыя были на пути, легко давали трещины и тоже пропускали ледоколъ. Кормовая машина работала малымъ

Фиг. 63. Отпиливаніе льдины.

Фиг. 64. Глыба льда, поднятая на палубу для изслѣдованія.

ходомъ при входѣ, но затѣмъ я постепенно довелъ ее до полнаго хода. Меня безпокоило лишь то, что удары льда о корпусъ вызывали тяжелое сотрясеніе даже на маломъ ходу. Ледъ Балтійскаго моря не такъ легко давалъ большія трещины при ударахъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ онъ и не производилъ такихъ тяжелыхъ содроганій. Полярный ледъ трескается легко, но когда бокомъ, или скулой нажимаетъ на льдину, то она обминается, а не обкрашивается, какъ прѣсноводный ледъ. Обмятое мѣсто льда не превышаетъ двухъ футъ по вертикальной линіи, а потому мѣстное давленіе на корпусъ въ этой точкѣ бываетъ огромное.

„Картина ломки полярнаго льда была, воистину, величественна.

„Прошли около $3^1/_4$ мили отъ границы льдовъ, миновали вилотную одинъ торосъ, который разсыпался при нашемъ приближеніи, и остановились у другого, чтобы поднять паръ въ остальныхъ котлахъ.

„Работа закипѣла. Снимали съ носовой части ледокола намордникъ, который задѣвалъ за льдины и препятствовалъ нашему ходу. Обмѣряли толщину льда, снимали фотографическіе снимки. Художникъ Столица расположился передъ торосомъ и писалъ съ него картину. Баронъ Толль стрѣлялъ какихъ-то птицъ. Лейтенантъ Шульцъ измѣрялъ глубину моря (1079 метр.). Лейтенантъ Ислямовъ и инженеръ Цвѣтковъ доставали образцы воды и измѣряли ея температуру. Астрономъ Кудрявцевъ опредѣлялъ удѣльный вѣсъ воды, а штурманъ Эльзингеръ выпиливалъ большой кусокъ глыбы для изслѣдованія его. Доставаніе глыбы оказалось дѣломъ не очень простымъ. Цѣлые полчаса не могли отпилить куска въ 4 тонна, наконецъ, отпилили и подняли. Толщину льда обмѣрили во многихъ мѣстахъ и оказалось, что она была отъ $1^1/_4$ до $2^1/_4$ метровъ. Лѣтнее солнце растаяло снѣгъ и размягчило немножко поверхность льда, въ остальной же своей толщинѣ ледъ оказался совершенно полной крѣпости“.

Наблюденія температуры и удѣльныхъ вѣсовъ на станціи 10 въ этомъ мѣстѣ показали, что на поверхности вода имѣла температуру—$0^0,3$; затѣмъ температура постепенно увеличивалась до 100 метровъ, гдѣ она была $+2^0,0$, потомъ опять уменьшилась и на 600 метрахъ была $+0^0,6$, а на 1000 метрахъ—$0^0,9$. Теплая вода въ этомъ мѣстѣ простирается до бо́льшей глубины, чѣмъ на пространствѣ между Тромсэ и Шпицбергеномъ. Надо думать, что въ этихъ

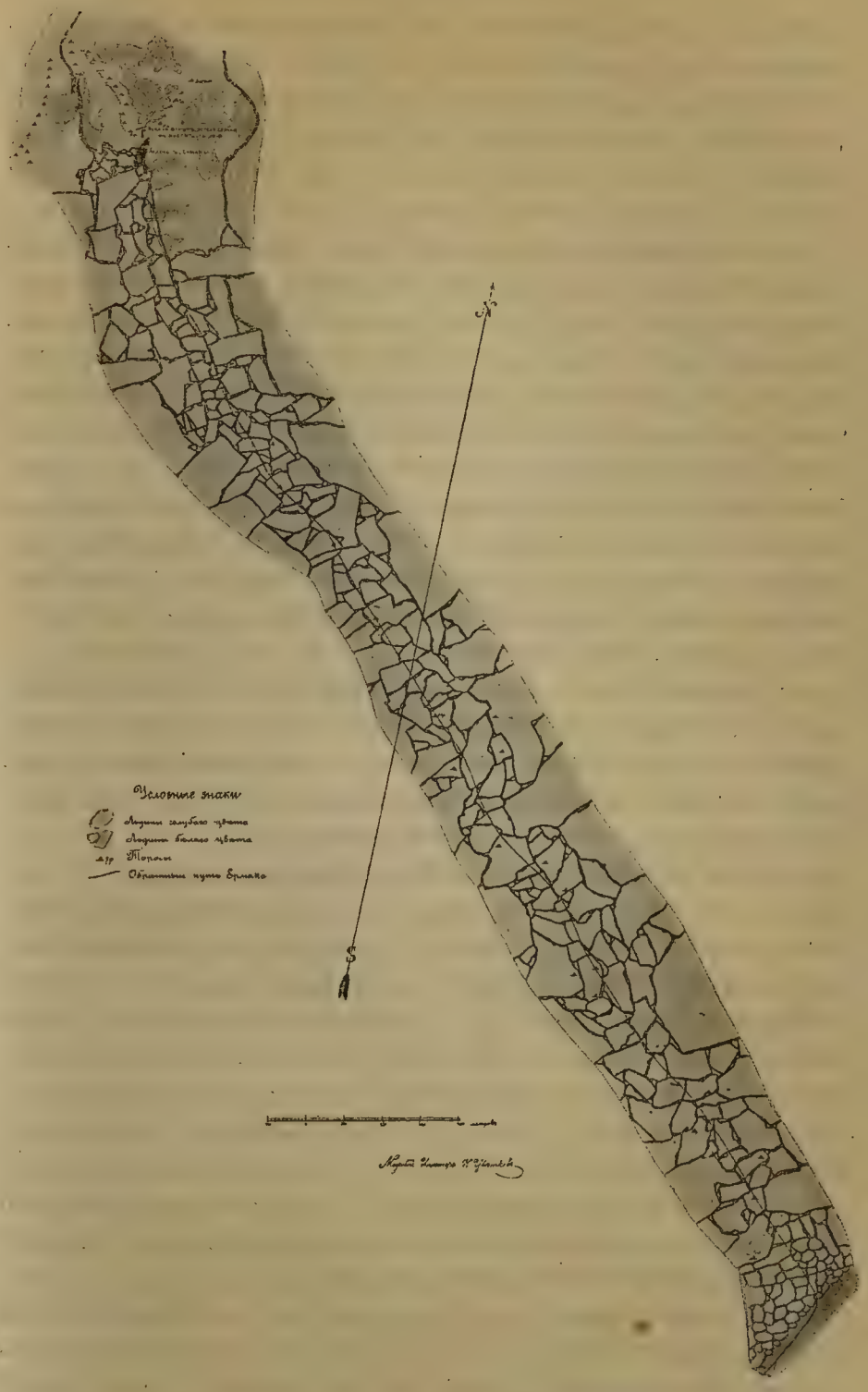
мѣстахъ верхній малосоленый слой отжимаетъ книзу слой теплой воды полной солености.

Удѣльный вѣсъ на поверхности оказался 1,0255 (3,34%); съ глубиною онъ увеличивался, и, начиная отъ 400 метровъ, удѣльный вѣсъ воды былъ 1,0269 (3,52%); глубже онъ какъ будто былъ немножко меньше.

Въ 11½ часовъ пріостановили работы, дали людямъ обѣдать, а сами сѣли завтракать. Въ 12½ часовъ всѣ машины были сообщены со своими валами, и, хотя пары еще не были подняты во всѣхъ котлахъ, тѣмъ не менѣе, мы пошли на N малымъ ходомъ. Перскій посланъ былъ въ трюмъ, чтобы наблюдать за корпусомъ судна. Ледоколъ опять хорошо пошелъ впередъ, но передній винтъ дѣйствовалъ толчками и поминутно останавливался. Все судно вздрагивало отъ ударовъ передняго винта объ ледъ. Было очевидно, что ломка полярнаго соленаго льда совсѣмъ не то, что ломка льда Балтійскаго, вода котораго содержитъ мало соли (0,5%). Балтійскій ледъ крошится на мелкіе куски, которые облѣпляютъ судно, задерживая треніемъ его ходъ настолько, что судно не можетъ двигаться ни впередъ ни назадъ. Полярный же ледъ ломается на большія глыбы, которыя разступаются легче и не задерживаютъ въ такой степени хода, но за то прикосновеніе къ нимъ вызываетъ толчки, какихъ мы не испытывали въ Балтійскомъ морѣ. Ледъ, какъ было сказано выше, не обкрошивается, а обминается.

Черезъ нѣсколько времени Перскій вышелъ наверхъ и доложилъ, что наборъ и обшивка корпуса сильно вибрируютъ, и что въ нѣкоторыхъ мѣстахъ показалась течь. Командиръ пошелъ осмотрѣть лично, а тѣмъ временемъ мы остановили ходъ. Я рѣшилъ выйти изъ льдовъ и осмотрѣть судно обстоятельно. Выходъ былъ столь же легкій, какъ и входъ, и когда мы оказались на свободной водѣ, то еще разъ подробно осмотрѣли корпусъ. На этотъ разъ я пошелъ самъ вмѣстѣ съ командиромъ и старшимъ механикомъ. Никакихъ деформацій обшивки и набора не найдено и течь надо было приписать вибраціи корпуса. Очевидно, что крѣпость набора не соотвѣтствуетъ испытываемымъ толчкамъ. Сдѣланный опытъ я призналъ недостаточнымъ и рѣшилъ, что еще разъ нужно войти въ ледъ для того, чтобы обстоятельнѣе прощупать, въ чемъ заключаются наши недостатки.

Въ 4½ часа мы опять вошли въ ледъ. Я далъ средній ходъ



Фиг. 65. Карта ледяной поверхности въ іюнѣ 1899 г.

всѣмъ машинамъ, а командиръ наблюдалъ внизу. Прошли около 2 миль, и такъ какъ командиръ заявилъ, что течь значительно усиливается, то я остановилъ машину и рѣшилъ простоять здѣсь до полночи, чтобъ сдѣлать еще нѣкоторыя наблюденія надъ льдомъ.

Въ это время межевой инженеръ Цвѣтковъ сдѣлалъ глазомѣрную карту льдовъ, которые были, по преимуществу, одногодовалые, въ большинствѣ случаевъ толщиною около $1^1/_2$ метровъ. Были однако же и грязныя льдины, казавшіяся многолѣтними. Отдѣльныя льдины были длиною нѣкоторыя въ 50 и меньше метровъ, но попадались поля длиною въ милю и больше. Мы оцѣнивали, что толстыхъ льдовъ, приблизительно въ 2 метра, около 70% всей поверхности, тонкихъ льдовъ въ $1^1/_4$—$1^1/_2$ метра—25% и свободной воды въ трещинахъ около 5%. Ледъ въ изломѣ совершенно однородный и вполнѣ прозраченъ, безъ всякихъ прослоекъ. Торосовъ было немного. Наибольшій изъ нихъ обмѣрили и оказалось, что высота его отъ поверхности воды 4 метра; онъ состоялъ изъ льдинъ двухметровой толщины.

Снѣжнаго покрова на плоскихъ льдахъ было до 15 сантиметровъ, но многія льдины были почти оголены отъ снѣга. Между глыбами, составлявшими торосъ, было набито очень много снѣгу, и по сторонамъ тороса снѣгъ былъ толщиною до 1 метра.

Цвѣтъ льда былъ, по преимуществу, кобальтовый, и общая картина, по свѣжести красокъ, была поразительно хороша.

При первомъ же входѣ нашемъ во льды, около полудня, показался бѣлый медвѣдь, пришедшій, вѣроятно, посмотрѣть небывалое еще въ его странѣ зрѣлище. Мы въ это время дали ходъ впередъ, и, вѣроятно, шумъ ломки льда напугалъ ледяного царя, и онъ благоразумно уклонился, не подойдя на ружейный выстрѣлъ. Охотиться было некогда, и мы оставили его идти своимъ путемъ.

9 (21) іюня. Въ 1 часъ ночи пошли на югъ. При выходѣ волна попрежнему била на ледъ, и сосѣдство движущихся ледяныхъ массъ, которыя ударяли въ бортъ, казалось непріятнымъ; но сильныхъ толчковъ не почувствовали, хотя проходили мимо качающихся отъ волненія глыбъ очень почтеннаго размѣра.

Входя въ полярные льды, я опасался, что мы будемъ имѣть дѣло съ большими массами льда, но сильныхъ толчковъ, признаюсь, я не ожидалъ. О соленоводномъ льдѣ существуетъ общее мнѣніе,

что онъ менѣе крѣпокъ, чѣмъ ледъ прѣсноводный. Я думалъ, что если корпусъ окажется недостаточно крѣпкимъ, чтобы ударять въ большія массы съ полнаго хода, какъ мы дѣлали въ Балтійскомъ морѣ, то все же онъ будетъ выдерживать толчки на маломъ ходу. Оказалось, что онъ не выдерживаетъ и малаго хода, такъ что съ той крѣпостью корпуса, которая у насъ, совсѣмъ нельзя слѣдовать черезъ полярные льды. Очевидно, надо подкрѣпить корпусъ.

Что касается ломки полярнаго льда, то она по своей легкости превзошла всякія мои ожиданія. Было извѣстно, что соленоводный ледъ не такъ скользокъ, какъ прѣсный, и нужно было разсчитывать на то, что треніе поверхности этого льда будетъ значительное. Если въ Балтійскомъ морѣ ледоколъ иногда останавливался и не могъ двинуться ни впередъ ни назадъ, то во льдахъ соленоводныхъ, гдѣ треніе такъ велико, что едва возможно тащить сани, ледоколъ долженъ бы былъ еще чаще останавливаться. Этого я боялся болѣе всего, и если бы, дѣйствительно, оказалось, что ледоколъ останавливается и не можетъ двигаться ни впередъ ни назадъ, то надъ всѣмъ поднятымъ мною дѣломъ надо было поставить крестъ. Къ счастію, эти опасенія не оправдались, а, напротивъ, выяснилось, что полярный ледъ ломается хорошо на большія глыбы, которыя, прикасаясь лишь нѣсколькими точками, не производятъ значительнаго трепія, Ледоколъ идетъ впередъ—и это главное. Что же касается крѣпости корпуса, то ее можно значительно улучшить и если одною сталью нельзя достичь такой крѣпости, какая желательна, то надо искать рѣшеніе вопроса въ комбинаціи стали съ деревомъ и найти наилучшую форму корпуса. Короче сказать, идея, проповѣдуемая мною оказалась вѣрна—и это главное; что же касается осуществленія то оно можетъ быть улучшено для полученія желаемыхъ результатовъ.

Бывшія испытанія опрокидывали всю мою программу. Мнѣ предстояло возможно скорѣе спѣшить въ Ньюкастель, чтобы поставить подкрѣпленія. Плаваніе въ Карское море надо совершенно исключить изъ программы, и это крайне обидно, но легкая ломка полярнаго льда была для меня большимъ утѣшеніемъ. Съ плечъ свалилось крупное бремя — отвѣтственность за исполнимость идеи, и я могу сказать, что, взвѣсивъ всѣ обстоятельства, я остался доволенъ испытаніями этого дня.

Рѣшилъ идти въ Ньюкастель подкрѣпить корпусъ. Надо было

торопиться, чтобы не терять времени, поэтому оставилъ сообщенными три заднія машины, а переднюю разобщилъ и велѣлъ держать ходъ 11—12 узловъ. Изъ носового отдѣленія, гдѣ была течь, приказано было откачивать воду каждые четыре часа, и первоначально прибыль воды за четыре часа соотвѣтствовала 13 футамъ. Спасательная помпа выкачивала это количество воды въ 7 минутъ, потомъ течь уменьшилась и черезъ нѣсколько дней въ 4-хъ часовую вахту прибывало воды въ 3 раза меньше. Заслуживаетъ большого вниманія фактъ, что въ стальномъ суднѣ течь, происходящая, какъ въ данномъ случаѣ, вслѣдствіе ослабленія швовъ и заклепокъ, уменьшается сама собою и даже совсѣмъ прекращается. По приходѣ въ Ньюкастель представителямъ завода почти нечего было показать: до такой степени течь уменьшилась.

Глубоководныя наблюденія на этомъ переходѣ не производились, ибо мнѣ не хотѣлось тратить времени. Южный вѣтеръ, дувшій въ первые два дня плаванія, стихъ. Море улеглось, и мы имѣли безподобный переходъ до Ньюкастеля. Два дня, при совершенно ясномъ небѣ видѣли чудное полуночное солнце и лишь 12 (24) числа не задолго до полночи въ первый разъ открыли отличительные огни.

14 (26) іюня. Утромъ подошли къ Ньюкастелю и съ полной водой вошли въ рѣку. Тотчасъ же прибыли представители завода, и я вмѣстѣ съ ними подробно осмотрѣлъ корпусъ. По контракту, заводъ отвѣчаетъ за зимнюю работу ледокола въ Балтійскомъ морѣ, а для полярныхъ льдовъ установлена особая проба. Заводъ предоставилъ мнѣ, выбравъ какую угодно часть Ледовитаго океана, съ полнаго хода ударять въ ледъ любой толщины. Такая проба могла быть случайно или очень тяжела для завода или очень легка. Могло случиться, что на пробѣ ледоколъ оказался бы хорошъ, а на службѣ могъ получать поврежденія; поэтому передъ выходомъ въ первое пробное плаваніе въ Ледовитомъ океанѣ я предложилъ заводу вмѣсто пробы считать пріемнымъ испытаніемъ службу ледокола въ теченіе одного мѣсяца въ полярныхъ льдахъ. Вернувшись въ Ньюкастель, я заявилъ заводу, что ледоколъ къ службѣ даже не приступалъ, и просилъ его исправить поврежденія и поставить добавочныя крѣпленія. Отвѣтственность, попрежнему, должна была остаться на немъ. Заводъ безъ колебаній рѣшилъ, что онъ исправитъ и подкрѣпитъ корпусъ. Вопросъ былъ лишь въ степени подкрѣпленія и способѣ его. Подробный осмотръ показалъ, что въ одномъ мѣстѣ наружная

обшивка прогнулась внутрь на 1½ дюйма на пространствѣ около 2-хъ футъ. Техники завода рѣшили замѣнить по ледяному поясу въ носовой части 6-ти дюймовые шпангоуты, идущіе черезъ каждые 2 фута, 2-хъ футовыми. Промежуточные шпангоуты на каждый футъ обдѣлать обратнымъ угловымъ желѣзомъ. Число заклепокъ, которыми крѣпятся шпангоуты къ наружной обшивкѣ въ носовой части, рѣшено удвоить, а заклепки, которыя дали течь, замѣнить новыми. Въ кормовой части рѣшено прибавить съ каждой стороны по 8 связей.

Въ этомъ случаѣ, какъ вообще во время самой постройки ледокола, я принималъ участіе въ разсмотрѣніи техническихъ вопросовъ, но послѣднее слово оставлялъ всегда за заводомъ, дабы не снимать съ него отвѣтственности.

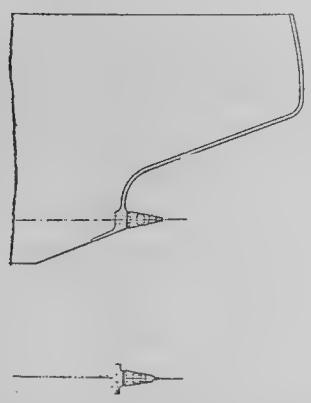
Заводъ заявилъ, что производство всѣхъ работъ по исправленію ввода въ докъ не требуетъ, что путемъ накрениванія и перемѣны дифферента можно всѣ передѣлки сдѣлать на водѣ, но такъ какъ осмотръ судна въ докѣ я признавалъ полезнымъ, то рѣшился предложить заводу вводъ въ докъ принять на общій счетъ. Такъ и согласились. Докъ однако же былъ занятъ, и тѣмъ временемъ работы продолжались.

Пользуясь близостью завода, я рѣшился сдѣлать нѣкоторыя усовершенствованія. Такъ, напримѣръ, изъ люковъ въ кожухахъ дымовыхъ трубъ всегда несло на палубу сажу. Происходитъ это отъ Хоудоновскаго дутья, при которомъ въ поддувало поступаетъ горячій воздухъ, нагнетаемый вентиляторами черезъ особые согрѣватели. Воздухъ изъ кочегарной въ поддувало не тянетъ, а потому сажа и пыль подымаются вверхъ, и черезъ люки ихъ выноситъ на палубу. Я давно уже говорилъ, что люки эти нужно держать закрытыми и дать вентилятору высасывать горячій воздухъ изъ кожуха, но мнѣ на это возражали, что сажа, попадая въ вентиляторные каналы, засоритъ ихъ. На этотъ разъ я рѣшился сдѣлать такое устройство и кромѣ того приспособить вентиляцію такъ, чтобы, при маломъ числѣ котловъ, подъ парами въ каждой кочегарной одинъ вентиляторъ могъ дѣйствовать, а другой стоялъ бы. Такъ и сдѣлали.

Также, желая достичь экономіи въ топливѣ, я велѣлъ устроить двѣ таятельныя систерны съ трубопроводомъ въ отдѣленія прѣсной воды. Оставалось лишь наполнять систерны льдомъ, чтобы

даромъ получить прѣсную воду, на добываніе которой расходуется столько угля.

29 іюня (11 іюля). Докъ освободился, и въ 5 ч. вошли въ него. Къ вечеру вода была выкачена, и мы осмотрѣли судно. Поврежденій въ корпусѣ, кромѣ тѣхъ, которыя видѣли раньше, мы не нашли. Три кормовые винта оказались цѣлыми и на своихъ мѣстахъ, у носового же винта одна лопасть была сломана въ ступицѣ, и валъ погнутъ, такъ что конецъ его былъ на $1^1/_2$ дюйма внѣ своей линіи. Такъ какъ повредились одновременно и лопасть и валъ, то нельзя сказать, чтобы лопасть была слаба, напротивъ, она оказалась въ соотвѣтствіи съ крѣпостью своего вала, ибо валъ погнулся. При подробномъ осмотрѣ поломки лопасти оказалось, что передъ поломкой она была слаба на болтахъ. Можетъ быть, водолазы плохо осмотрѣли, и слабина была еще послѣ работы въ Балтійскомъ морѣ. Изъ всего этого видно, что лопасти достаточно крѣпки и нѣтъ нужды ихъ дѣлать толще въ ущербъ полезному дѣйствію въ водѣ. Что же касается вала, то въ томъ мѣстѣ, гдѣ онъ выходитъ изъ дейдвуда, его надо дѣлать на 100% крѣпче, чѣмъ то дѣлается у обыкновенныхъ пароходовъ, тогда какъ у *Ермака*, по примѣру другихъ ледоколовъ, дейдвудный валъ на 50% крѣпче обыкновеннаго.



Фиг. 66. Конусъ, замѣнившій передній винтъ.

Еще до входа ледокола въ докъ и обнаруживанія поврежденій въ винтѣ, я рѣшилъ для слѣдующаго рейса въ Ледовитый океанъ передній винтъ снять. Предстояло рѣшить вопросъ, какъ поступить съ концевымъ валомъ и дейдвуднымъ отверстіемъ. Если заглушить отверстіе простымъ фланцемъ, то получится тупая плоскость, которая будетъ тормозить ходъ и сильно задерживать судно при проходѣ черезъ льды. Если поставить конусъ, то эти неудобства устраняются. Такъ и рѣшилъ я поступить, и, ко времени входа нашего въ докъ, былъ готовъ спеціальный чугунный конусъ, который могъ надѣваться на валъ вмѣсто винта. Конусъ поставили въ нѣсколько дней.

По осмотрѣ въ докѣ подводной части оказалось, что льдомъ

ободрало краску по всей поверхности судна, не исключая и дна. Это не есть оборжавливаніе краски, потому что въ углахъ швовъ, гдѣ выдающаяся кромка защищаетъ металлъ отъ прикосновенія льда, краска сохранилась. Фактъ, что краска содрана по всей поверхности, показываетъ, что ледъ въ Балтійскомъ морѣ въ нѣкоторыхъ случаяхъ проходилъ даже подъ дномъ ледокола, что и понятно, такъ какъ ледоколъ работалъ съ углубленіемъ 21—23 фута, а нѣкоторые торосы, по нашимъ обмѣрамъ, простирались на 27 футъ ниже уровня моря.

Обдираніе краски льдомъ обнажаетъ желѣзо, но оно не оказалось сильно оборжавленнымъ, вѣроятно, потому, что вода въ Балтійскомъ морѣ не очень солона, и кромѣ того при низкой температурѣ оборжавливаніе не идетъ столь успѣшно. Имѣя въ виду, что, послѣ отскабливанія подводной части, на корпусѣ все таки осталось нѣкоторое количество ржавчины, я, по совѣщанію со спеціалистами, рѣшилъ первый слой положить одной олифой, а второй слой сурикомъ.

9 (21) іюля. Въ 1 часъ дня вывели ледоколъ и перевели его на бочки у Jarrow Slake, затѣмъ приступили къ погрузкѣ угля. Первоначально грузили то, что было отгружено на баржи для ввода судна въ докъ, потомъ съ баржъ же грузили остальное. Не смотря на то, что работаемъ въ 4 крана, дѣло идетъ очень медленно. Я уже ранѣе говорилъ, какія затрудненія мы встрѣтили, когда обсуждали вопросъ о погрузкѣ угля непосредственно съ желобовъ. Если бы тогда затрудненій не устранили, то намъ пришлось бы постоянно грузиться съ баржъ, а это очень медленно. Медленная погрузка угля вызывала у всѣхъ томительное настроеніе. Всѣ чувствовали, что каждый день, проведенный здѣсь, уменьшаетъ количество рабочихъ дней на сѣверѣ, и всѣмъ хотѣлось поскорѣй въ море.

Глава XIV.

Второе пробное плаваніе въ полярные льды.

14 (26) іюля. Въ 3½ часа пошли въ море. Обыкновенно большія суда здѣсь берутъ два буксирныхъ парохода. Одинъ буксируетъ съ носу, другой съ кормы. Мы тоже имѣли два буксирныхъ парохода, но сообщена была лишь одна кормовая машина. На полпути отъ бочекъ до выхода встрѣтился пароходъ, который почти не имѣлъ хода впередъ, и его бокомъ сильно жало въ ту сторону, по которой мы должны были пройти. Лоцманъ далъ полный задній ходъ, но при этомъ всегда носъ катится влѣво. Такъ случилось и тутъ; носъ покатился влѣво, и мы чуть не столкнулись съ этимъ пароходомъ. Тутъ я вспомнилъ, что намордникъ не надѣтъ—мы сняли его, когда первый разъ вошли въ ледъ. Работы было такъ много, что не имѣли времени поставить намордникъ. Вѣроятно, если *Ермаку* придется столкнуться съ какимъ-нибудь судномъ, то онъ будетъ безъ намордника.

15 (27) іюля. Идемъ хорошо вдоль берега. Свѣжій W. Сегодня я посовѣтовалъ астроному Кудрявцеву начать наблюденія надъ величиной земной рефракціи. Эту работу мнѣ рекомендовалъ кронштадтскій астрономъ Фусъ; онъ говорилъ, что зависимость рефракціи отъ широты мѣста не установлена, и что слѣдуетъ при разныхъ высотахъ глаза наблюдать кругомъ Пистора величину дуги между двумя горизонтами черезъ зенитъ. Въ началѣ наблюденій оказались нѣкоторыя техническія трудности, но мы втроемъ нашли способъ ихъ устранить, такъ что съ сегодняшняго дня астрономъ Кудрявцевъ

началъ накапливать матеріалъ. Даже отрицательный результатъ, т. е. отсутствіе вліянія широты мѣста на величину земной рефракціи, и тотъ будетъ въ научномъ отношеніи полезенъ. Ночью сильная качка, и было много хлопотъ съ тремя быками, которые стояли на верхней палубѣ.

На это плаваніе заводъ Армстронга, вслѣдствіе выраженнаго мною желанія, командировалъ своимъ представителемъ того же милѣйшаго г. Гольстона, который былъ уже съ нами въ Балтійскомъ морѣ. Баронъ Толль телеграммою увѣдомилъ меня, что идти не можетъ. Онъ хлопоталъ объ организаціи экспедиціи для изслѣдованія земли Санникова, и ему только что отпустили деньги на заказъ судна.

Передъ уходомъ изъ Англіи я пріобрѣлъ готово-собранную библіотеку въ 100 книгъ, которая въ коленкоровомъ переплетѣ стоитъ 100 руб. Рѣшилъ, что въ случаѣ, если ледоколъ застрянетъ и придется зимовать, то нѣсколько десятковъ классическихъ книгъ въ прибавокъ къ тому, что мы имѣли, не будутъ лишними.

16 (28) іюля. Свѣжій западный вѣтеръ продолжается и большая качка. Быки начинаютъ привыкать. Барометръ все время опускается.

17 (29) іюля. Въ 8 час. утра станція № 11. По случаю качки, все худо дѣйствуетъ. Проволока глубомѣра оборвалась, и мы, къ большому горю лейтенанта Шульца, потеряли термометръ и храпцы въ моментъ перваго ихъ опусканія. Вечеромъ станція № 12 была болѣе удачна. Глубина 2227 метровъ и температура внизу—0°,9. Удѣльный вѣсъ отъ верху до низу почти одинаковый. Замѣтилъ, что батометръ на большія глубины опускается медленно, а потому къ нижней части его велѣлъ придѣлать лекальную свинцовую тяжесть. Въ машинѣ отлили безподобный пустотѣлый цилиндръ съ полусферой и отверстіемъ на одной сторонѣ. Его туго укрѣпили къ нижней части батометра снаружи нетеплопроводной оболочки. То же потомъ сдѣлали и у другого батометра.

Съ выхода изъ Ньюкастеля постоянно пробуемъ, какой способъ хода наиболѣе подходящъ для экономіи въ углѣ: то пускаемъ обѣ вспомогательныя машины, то стопоримъ одну изъ нихъ или обѣ. При вспомогательныхъ машинахъ ходъ на 1 или $1^1/_2$ узла больше, но механикъ заявляетъ, что и угля расходуется больше. Я нѣсколько разъ объяснялъ ему, что надо сдѣлать параллельные опыты при

томъ же количествѣ угля, но тогда механикъ сбавлялъ у задней машины обороты не въ зависимости отъ пара, а произвольно. Вотъ уже ходимъ пятый мѣсяцъ и все стараемся получить данные, но по сію минуту ничего не получили, главнымъ образомъ, потому, что механики и машинисты терпѣть не могутъ вспомогательныхъ машинъ, и я ихъ въ этомъ совершенно понимаю, ибо, дѣйствительно, машины эти сильно стучатъ въ зубчатыхъ передачахъ, что крайне непріятно.

18 (30) іюля. Барометръ, падавшій все время, ночью показывалъ 742, и къ утру вѣтеръ усилился до 22 метровъ въ секунду. Въ 7 час. утра испортился телемоторъ рулевого привода, какъ разъ въ то самое время, когда, идя попутной волной, руль больше всего былъ нуженъ. Ледоколъ бросило къ вѣтру, и, пока перевели управленіе на штурвалъ рулевой машины, судно сильно покачало. Привели противъ вѣтра, уменьшили ходъ до самаго малаго и начали разбирать телемоторъ, чтобы опредѣлить, что съ нимъ случилось. Телемоторъ состоитъ изъ двухъ одинаковыхъ цилиндровъ съ поршнями и двухъ соединительныхъ трубокъ. Вся система заполнена жидкостью, такъ что при движеніи одного поршня на мостикѣ у штурвала, вслѣдствіе перехода жидкости, двигается и другой поршень у рулевой машины. Телемоторъ былъ готовъ въ 9 часовъ утра, но, изъ опасенія потерять быковъ, я велѣлъ держаться противъ вѣтра. Волненіе, дѣйствительно, огромное, мы оцѣниваемъ его въ 8 метровъ высоты. Одна волна сильно поддала на бакъ, ударила въ правую боковую рубку на мостикѣ и сшибла термометрическую будку вмѣстѣ съ воздушнымъ термографомъ. Въ $5^1/_2$ часовъ вечера вѣтеръ нѣсколько стихъ, спустились на 30^0, но въ это время подвернулась волна, и ледоколъ получилъ нѣсколько жестокихъ розмаховъ въ обѣ стороны. Быки сбились съ мѣста и попортили себѣ ноги. Измѣнили курсъ немного влѣво, но опять послѣдовало нѣсколько большихъ розмаховъ, послѣ которыхъ пришлось всѣхъ трехъ быковъ зарѣзать. Привели противъ вѣтра, переждали еще нѣсколько времени и въ $9^1/_2$ часовъ спустились на настоящій румбъ и пошли хорошо.

Этотъ день далъ намъ достаточныя испытанія, чтобы судить, хорошо ли все на кораблѣ закрѣплено, и оказалось, что все закрѣплено хорошо. Ни паровые катера, ни другія шлюпки, ни мебель, ничто не тронулось.

Много думалъ о томъ, какъ устранить качливость ледокола, и

напалъ на мысль, что не слѣдуетъ ли дѣлать у такихъ судовъ срѣзъ по средней палубѣ такъ, чтобы наружный бортъ выше средней палубы отступалъ внутрь. Вѣрнѣе сказать, чтобы внутренній бортъ выше средней палубы замѣнялъ бы наружный. Это навѣрно уменьшитъ качку, и даже, можетъ быть, въ этомъ видѣ судно пріобрѣтетъ очень хорошія морскія качества. Когда качаетъ, то сознаешь полную необходимость постановки какихъ-нибудь килей въ кормовой части или иныхъ средствъ, но когда качка оканчивается, то кажется, что настоятельной нужды въ этомъ нѣтъ. Командиръ считаетъ, что постановка килей есть роскошь, что можно обойтись и безъ нихъ, и что съ такой качкой можно помириться.

19 (31) іюля. Качка успокоилась, идемъ хорошо и въ 7 часовъ сдѣлали станцію № 13. Глубина 3228 метровъ. Тралъ спустили только на 2500 метровъ, и было такое сильное натяженіе на вьюшку, что тормазъ горѣлъ. Вьюшку, изъ экономіи, мы заказали стоимостью въ 1½ фунта. Это, правда, дешево, но вмѣстѣ съ тѣмъ никуда негодно. Вьюшка, на которую наматывается линь, должна быть прочная и притомъ паровая. Въ концѣ линя поставили вертлюгъ, думая, при этомъ, что линь не будетъ крутиться, но вышло наоборотъ: линь чрезвычайно закрутился и намъ стоило большихъ хлопотъ размотать его и навить на вьюшку. Все дѣло въ томъ, чтобъ линь нигдѣ не ослабѣвалъ, между тѣмъ, вручную не успѣваютъ туго выбирать слабину съ подъемнаго барабана. Тутъ-то и образуются завитки троса.

20 іюля (1 августа). Въ 2 часа станція № 14. Опускали тралъ. Рѣшилъ опускать его съ хода, но, вѣроятно, рано остановилъ ходъ, опасаясь, что тралъ задѣнетъ за дно и оборвется. Результатъ вышелъ тотъ, что послѣднія 200 саженъ сильно запутались. Тралъ принесъ губки, голотуріи и три вида ракообразныхъ. Докторъ былъ доволенъ результатами и законсервовалъ полученные организмы. Глубина 2999 метровъ, температура внизу—1,0, на поверхности +8,8. Перемѣна температуры сверху внизъ послѣдовательная. У траленія сдѣлали еще нѣсколько усовершенствованій.

21 іюля (2 августа). Барометръ постепенно опускался, и сегодня онъ показываетъ въ 8 часовъ утра 744. Вѣтеръ W—11 метровъ Вечеромъ осматривали сани, лыжи и проч., приспособливая укладку инструментовъ для наблюденій на льду.

22 іюля (3 августа). Въ 8½ часовъ утра станція № 15. Глубо-

мѣръ Лукаса дѣйствуетъ плохо. Онъ почему-то во время травленія пріостанавливается. Велѣлъ снять его съ мѣста и отправить въ машину. Оказалось, что масло въ подшипникахъ застываетъ. Чтобы устранить это неудобство, рѣшено впредь, передъ пусканіемъ прибора, провертѣть хорошенько его машину и вьюшку паромъ.

Въ 2 часа станція № 16. На этотъ разъ все дѣйствовало хорошо. Когда читаешь описаніе другихъ путешествій, то получается такое впечатлѣніе, что всѣ приборы дѣйствуютъ прекрасно. Если это такъ, то они искуснѣе насъ, потому что мы только къ 16 станціи направились, какъ слѣдуетъ. Можетъ быть, впрочемъ, и у нихъ не все идетъ удачно, но объ этомъ не пишутъ, и очень жаль, ибо, готовясь къ ученымъ изысканіямъ, важно знать разные недостатки и можно значительно уменьшить шансы неуспѣха. Такихъ мастерскихъ, которыя бы взяли на себя полностью устройство всѣхъ приспособленій для глубоководныхъ изслѣдованій, нѣтъ; приходится заказывать одно—одному, другое—другому и самому быть сборщикомъ. Между тѣмъ, по *Ермаку* у меня и у командира было столько работъ, что, стоя въ порту, некогда было вникать въ это дѣло, и пришлось уже въ морѣ изыскивать средства, какъ выйти изъ разныхъ затрудненій.

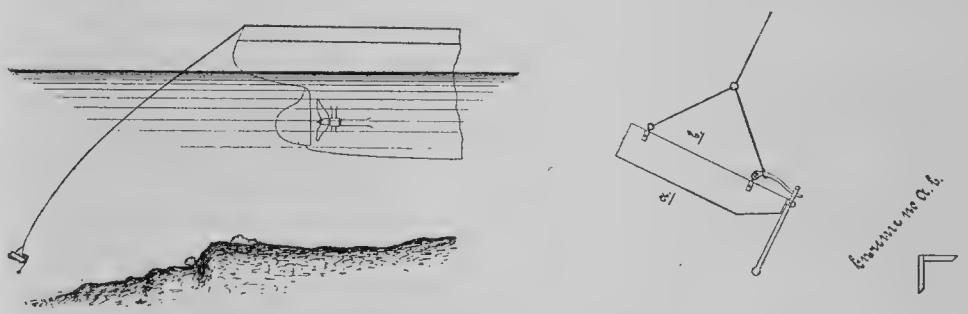
Въ 1 часъ дня открылся берегъ Шпицбергена. Въ 4 часа репетиція укладки магнитныхъ приборовъ на сани. Въ $5^1/_2$ час. начали репетицію морской съемки и продолжали ее до 8 часовъ вечера. Погода тихая и ясная.

23 іюля (4 августа). Въ 3 часа подошли къ входу въ Ледяной фіордъ (Ice Fiord) и начали поворачивать. Боюсь всѣхъ этихъ мѣстъ. Лоцманъ увѣряетъ, что онъ ловилъ тутъ рыбу и что малыхъ глубинъ здѣсь нѣтъ. Все же счелъ болѣе благоразумнымъ уменьшить ходъ до малаго и спустить предупредитель Джемса, считая, что, если имъ откроемъ отличительную глубину, то обслѣдуемъ ее, а если ничего не откроемъ, то будетъ больше увѣренности, что въ этомъ мѣстѣ опасности нѣтъ.

Тутъ будетъ умѣстно сказать о предупредителѣ (Sentry) Джемса. Это новый инструментъ, предложенный лишь нѣсколько лѣтъ тому назадъ. Онъ основанъ на принципѣ обыкновеннаго змѣя съ тою разницею, что змѣй отъ дѣйствія вѣтра подымается кверху, а предупредитель Джемса отъ дѣйствія струи воды опускается книзу. Если его выпустить съ кормы на тонкомъ проволочномъ линѣ, длиною

въ 40 саж., то онъ будетъ идти на 20 саж. глубины. Если выпустить линя меньше, то и предупредитель будетъ идти выше, слѣдовательно его можно заставить идти по желаемой глубинѣ, однако же, не глубже 30 саж.

Пока корабль идетъ по глубокому мѣсту, предупредитель держитъ линь натянутымъ, но какъ только корабль перейдетъ на болѣе мелкое мѣсто, то предупредитель своимъ рычагомъ, выступающимъ внизъ, коснется грунта, рычагъ отцѣпитъ передній отростокъ шпрюйта (путы), линь тотчасъ же ослабнетъ, что заставитъ звонокъ, стоящій на палубѣ, произвести звонъ. Змѣй предупредителя въ это же время, перевернувшись заднимъ концомъ впередъ, всплываетъ на поверхность и можетъ быть легко вытащенъ на палубу.



Фиг. 67. Предупредитель Джемса.

Подходя къ берегу въ туманъ, во многихъ случаяхъ можно идти большимъ ходомъ, ибо предупредитель дастъ звонокъ, когда судно подойдетъ къ выступающимъ отъ берега отмелямъ. Разумѣется, на каменистомъ днѣ предупредитель не можетъ во время дать указанія объ опасности, но есть очень много мѣстъ, гдѣ предупредитель Джемса даетъ цѣнныя указанія.

Съ 4 часовъ утра наблюденія температуры воды и удѣльнаго вѣса дѣлаемъ каждый часъ, но водяной термографъ работаетъ безпрерывно и показываетъ колебанія, доходящія до 2-хъ градусовъ въ 4 часа. Въ журналѣ, помѣщенномъ въ концѣ, эти колебанія прописаны.

Въ $8^1/_2$ часовъ утра стали на якорь въ бухтѣ Адвентъ. *Вирго* выходилъ къ намъ навстрѣчу на нѣсколько миль. Съ него намъ доставили почту изъ Екатерининской гавани. Механикъ перебиралъ что-то въ кормовой машинѣ послѣ 8-ми дневнаго перехода.

Командиру *Вирго* я передалъ мареграфъ и объяснилъ подробно, какъ установить его. Также далъ наставленіе, какъ отбить вѣковую марку. Астрономъ дѣлалъ магнитныя наблюденія на берегу. Купили 25 оленьихъ шкуръ. Думаю постоянно о возможности зазимовать, а потому покупаю то, что можетъ въ этомъ случаѣ пригодиться.

Застали въ бухтѣ Адвентъ яхту г. Мехһат, на которой онъ путешествуетъ со всѣмъ своимъ семействомъ, также пароходъ *Lofoten*, который вечеромъ ушелъ. Онъ держитъ сообщеніе между Гаммерфестомъ и бухтой Адвентъ, Линія эта открылась 4 года тому назадъ, и сначала число пассажировъ былъ достаточное, но гостиница на берегу такъ неудобна, и бухта Адвентъ такъ мало интересна, что въ этомъ году число пассажировъ значительно уменьшилось. Надо думать, что въ будущемъ году рейсы прекратятся, ибо дѣло это себя не окупаетъ и надеждъ на улучшеніе нѣтъ.

24 іюля. (5 августа). Въ 5 часовъ утра ушли вмѣстѣ съ пароходомъ *Вирго*. Опять спустили предупредитель, и онъ прошелъ по 15 саженямъ глубины, не задѣвъ за грунтъ. Наблюденія температуры и удѣльнаго вѣса воды на поверхности ведемъ каждый часъ для того, чтобы яснѣе судить о распредѣленіи удѣльныхъ вѣсовъ вблизи ледниковъ. Послѣ полдня, обогнувъ островъ Принца Жоржа, повернули къ сѣверу. Вѣтеръ посвѣжѣлъ; *Вирго* сталъ отставать и потому уменьшили ходъ до малаго. Въ 3 часа сдѣлали станцію.

25 іюля (6 августа). Утромъ вѣтеръ по прежнему отъ N, съ сильно обложеннымъ небомъ. *Вирго* за ночь отсталъ настолько, что не былъ виденъ, хотя *Ермакъ* цѣлую ночь шелъ тихимъ ходомъ. Въ 7 ч. 20 м. показались первые обломки льдовъ.

Въ 8 часовъ утра остановились, привели ледоколъ кормой къ вѣтру и произвели гидрологическія наблюденія на глубинахъ. Послѣ этого драгировали, но никакихъ организмовъ не получили.

Пароходъ *Вирго* подошелъ къ намъ во время драгированія, причемъ я, къ моему большому удивленію, замѣтилъ, что *Вирго* довольно быстро приближается перпендикулярно къ нашему лѣвому борту. Тотчасъ же велѣлъ дать полный ходъ впередъ, такъ что носъ *Вирго* пришелся нѣсколько сзади средины судна и остановился отъ борта не больше, какъ въ одной саженѣ. Потомъ командиръ *Вирго* объяснилъ мнѣ, что хотѣлъ пристать къ ледоколу перпендикулярно. За все продолжительное плаваніе мое по морямъ я въ первый разъ встрѣчаю командира, который въ морѣ хочетъ при-

стать къ другому судну и тѣмъ болѣе перпендикулярно. Нѣтъ никакого сомнѣнія, что *Вирго* не утопилъ бы *Ермака*; наполнилась бы лишь одна угольная яма, но это могло измѣнить дальнѣйшую нашу программу.

Въ 10 часовъ, передавъ на *Вирго* почту и нѣсколько бочекъ цемента для постройки знака вѣковой марки въ бухтѣ Адвентъ,

Фиг. 68. Входъ во льды.

мы пошли далѣе на сѣверъ, и въ 11 часовъ начали встрѣчаться болѣе крупныя льдины, почему повернули на NNE. Въ 12 часовъ число льдинъ увеличилось; сдѣлалъ сигналъ *Вирго*, чтобы онъ остановился, послѣ чего легли на истинный N. Въ дневникѣ я записалъ слѣдующее:

„По мѣрѣ хода судна ледъ увеличивается, и поля становятся бо̀льшаго размѣра съ меньшимъ количествомъ каналовъ. Ходъ держимъ малый, около 6 узловъ, но и при этомъ ходѣ удары очень сильные. Дѣло въ томъ, что малый ходъ все же даетъ большую

скорость. Велѣлъ малымъ ходомъ считать 40 оборотовъ машинъ, потомъ уменьшилъ еще, приказавъ боковымъ машинамъ на маломъ ходу держать 30 оборотовъ. При такихъ условіяхъ ходъ все таки достаточно великъ. Трюмный машинистъ все время осматриваетъ носовое отдѣленіе; онъ говоритъ, что огромная разница съ тѣмъ, что было прежде, что корпусъ не такъ дрожитъ. Въ слѣдующій разъ Перскій доложилъ, что въ нѣкоторыхъ заклепкахъ показалась небольшая течь. Туда пошелъ Gulston и по выходѣ сказалъ, что

Фиг. 69. Расположеніе льда въ томъ мѣстѣ, гдѣ получили пробоину.

это ровно ничего не значитъ и не можетъ препятствовать дальнѣйшему плаванію. Къ 6 часамъ ледъ сталъ гораздо гуще, а въ 7 час. мы приспустили марсъ и съ марса выбирали путь, причемъ казалось, что впереди прохода совсѣмъ нѣтъ. Тѣмъ не менѣе, двигались впередъ, идя то щелями, то проламываясь напрямикъ. Въ 7 часовъ вечера я, пообѣдавъ, вышелъ наверхъ и подсмѣнилъ командира. Прошли нѣсколько небольшихъ торосовъ, которые легко развалились, но мѣстами встрѣчаемъ такія льдины, при ударѣ о которыя обнаруживаются сильные толчки на корпусъ судна. Въ 8 часовъ, идя по трещинѣ среднимъ ходомъ, увидѣли впереди перешеекъ, состоящій изъ тороса. Уменьшили ходъ до малаго, но судно

не успѣло потерять забраннаго хода и ударилось со скоростью около 5 узловъ. Ударъ пришелся въ правую скулу; носъ отбросило влѣво, и судно отъ удара сразу остановилось, хотя продолжало понемногу раздвигать льдины. Командиръ съ Перскимъ пошелъ въ носовое отдѣленіе, и когда приблизился къ новой большой горловинѣ, то увидалъ, что изъ нея выступаетъ вода. Они вдвоемъ бросились закрывать горловину, что и удалось сдѣлать. Внизу закричали, что вода прибываетъ, почему далъ задній ходъ, подошелъ

Фиг. 70. Торосъ, при ударѣ о который получили поврежденіе. См. фиг. 113 и 114.

къ лѣвой льдинѣ и ошвартовился. Всего отъ полудня до остановки пройдено льдами 32 мили".

Горловина была открыта для того, чтобы осматривать отдѣленіе, и въ случаѣ, если бы командиръ не закрылъ ея, то наполнился бы носовой трюмъ. Но это никакой опасности для судна не представляло, хотя могло подмочить нѣкоторое количество провизіи, если бы не поспѣли своевременно наполнить кормовое отдѣленіе для уменьшенія дифферента. Далѣе въ дневникѣ я записалъ:

„Пустили въ ходъ спасательную помпу, но она убавила воду лишь на полтора фута. Въ переднемъ трюмѣ вода прибывала черезъ водомѣрную трубку, которую сломало на качкѣ раскрѣпившейся

ледяной шлюпкой. Трубку забинтовали, а воду изъ передняго трюма выпустили въ переднюю машину черезъ вновь поставленные въ Ньюкастелѣ клапана и выкачали. Подвели пластырь, но онъ не могъ пристать къ борту, потому что въ этомъ мѣстѣ судно имѣетъ фасонъ, который отводитъ пластырь въ сторону. Спустили водолаза, онъ исправилъ пластырь; крикнули съ палубы, что вода сильно убываетъ; я отпустилъ всѣхъ, но потомъ оказалось, что вода по прежнему убыла лишь на полтора фута. Это было въ полночь; всѣ устали, и я рѣшилъ отложить до утра".

Еще часу въ десятомъ вечера я сходилъ на ледъ, чтобы осмотрѣть торосъ, о который мы ударились. Онъ состоялъ изъ 2—$2^1/_2$ метровыхъ глыбъ, но книзу шелъ на большую глубину. Лотомъ и крючкомъ доставали ледъ на глубинѣ 7,3 метра и казалось, что нижняя глыба толще, чѣмъ верхняя, и лежатъ онѣ плотно одна на другой. Буреніе было отложено до другого дня, но потомъ торосъ унесло. На глазъ казалось, что по сравненію съ опущеннымъ лотомъ нижняя кромка льда находится на глубинѣ 8-ми метровъ. Пробоина образовалась оттого, что ударъ пришелся въ вертикальную часть борта надъ валомъ передняго винта. При условіи имѣть передній винтъ, нѣтъ возможности избѣжать вертикальнаго борта въ этомъ мѣстѣ; между тѣмъ, вертикальный бортъ не слѣдуетъ допускать не только въ носу, которымъ судно ударяетъ въ ледъ, но и въ бокахъ. При вертикальномъ бортѣ давленіе можетъ возрасти за предѣлы крѣпости металла, ибо при этомъ льду некуда сдать. Наклонный бортъ имѣетъ то преимущество, что онъ жметъ ледъ книзу и обламываетъ его, тогда какъ вертикальный бортъ даетъ горизонтальное движеніе льдинѣ, которая можетъ быть очень большого размѣра и, слѣдовательно, обнаружитъ большое сопротивленіе.

Все это понималось мною и ранѣе, поэтому у судна нѣтъ вертикальныхъ плоскостей, за исключеніемъ небольшой поверхности у передняго винта. Здѣсь она неизбѣжна, и казалось бы, что, понимая дѣло, мы должны были тутъ поставить особо сильныя крѣпленія. На дѣлѣ вышло не такъ: мѣсто это приходится подъ ледянымъ поясомъ, шпангоуты отстоятъ одинъ отъ другого на 2 фута, а не на 1 футъ, какъ по ледяному поясу, и приходятся подъ очень косымъ угломъ (60°) къ обшивкѣ, (фиг. 113), которая точно также неутолщена. Какимъ образомъ произошелъ такой недосмотръ, объяснить не умѣю, но теперь послѣ того, какъ получили пробоину, предста-

вляется совершенно очевиднымъ, что это есть самая слабая часть всего судна. Разумѣется, ее нѣсколько защищалъ передній винтъ, а когда его сняли, то это мѣсто обнажилось, и его надлежало сдѣлать крѣпче ледяного пояса, въ особенности послѣ того, какъ сняли передній винтъ.

26 іюля (7 августа). Утромъ сдѣлали малый пластырь и подвели. Водолазы совали паклю, но это не помогало. Велѣлъ сдѣлать свертки изъ мѣшковъ съ паклей, и тогда вода начала убывать. Къ 11 часамъ откачали воду до 13 футъ. Послѣ обѣда продолжали добавлять мѣшки снаружи и къ вечеру выкачали воду изъ пробитаго отдѣленія. Задѣлку пробоины командиръ поручилъ младшему механику Улашевичу. Дѣло не въ томъ, чтобы уменьшить течь, ибо предполагаемъ идти съ заполненнымъ отдѣленіемъ, а въ томъ, чтобы подкрѣпить корпусъ, дабы поврежденіе не распространялось столь сильно. Заполняемъ вплоть деревянными жердями три пробитыя клѣтки. Спасательная помпа два раза засаривалась щепками, которыя, вѣроятно, попали изъ качающейся систерны. Это, однако, не препятствуетъ работамъ, ибо очистка помпы требуетъ немного времени.

Драгировали; получили илъ и нѣсколько видовъ червей. При драгированіи замѣтили, что судно несетъ на SSW. Подъ слоемъ холодной воды наверху, лежитъ слой теплой воды. До 50 метровъ температура—1,8; потомъ постепенно температура повышается, на 100 метрахъ + 1,4; на 200 + 1,8; потомъ температура опять уменьшается, и на 800 метрахъ температура—0,3. Поверхностная вода имѣетъ удѣльный вѣсъ 1,0246 (3,22%); затѣмъ удѣльный вѣсъ постепенно увеличивается и, начиная съ 200 метровъ, удѣльный вѣсъ воды 1,0269 (3,52%), т. е. вода, приносимая Гольфстремомъ.

Въ этотъ же день астрономъ Кудрявцевъ пробовалъ опредѣлять магнитные элементы, но ледъ, бывшій въ сжатіи, когда мы въ него вошли, съ утра раздвинулся и былъ въ движеніи. Льдина, на которой дѣлались магнитныя наблюденія, была размѣромъ около полумили, но въ теченіе 3 часовъ, когда продолжались наблюденія, она все время поворачивалась, такъ что мѣняла какъ абсолютный азимутъ, такъ и направленіе на *Ермакъ*, отстоявшій отъ наблюдателя на 3/4 мили.

Послѣ полудня бурили ледъ для изученія толщины его. Ока-

залось, что верхняя глыба имѣетъ толщину 6,3 метра, изъ нихъ 0,3 надъ поверхностью воды; потомъ идетъ промежутокъ въ 0,6 метра, потомъ ледъ въ 1 метръ. Общая толщина 7,9 метра.

27 іюля (8 августа). Утромъ начали работать надъ изученіемъ льда; достали на палубу глыбу, опредѣлили температуру въ разныхъ слояхъ, крѣпость и прочее. Удивительная ноздреватость льда въ тѣхъ мѣстахъ его, которыя омываются водой. Средина этой глыбы совершенно крѣпкая. Перевернули одну глыбу, заложивъ ледяной якорь и взявъ цѣпь отъ него кругомъ льдины на средній кранъ (фиг. 72). Нижняя поверхность льдины оказалась бугристою, какъ будто въ миніатюрѣ рельефъ плоской мѣстности послѣ ливня, причинившаго промоины. Кружевъ снизу нѣтъ, они лишь съ боковъ; должно быть для ихъ образованія необходимо проникновеніе солнца. Когда льдину перевернули, то изъ дна ея вырубили кусокъ, толщиной въ 40 сантиметровъ. На серединѣ этого куска отчетливо видна была горизонтальная спайка. Вѣроятно, она произошла отъ наростанія льда, а не отъ смерзанія двухъ глыбъ. Опытъ на изломъ показалъ, что на мѣстѣ спайки глыба крѣпче почти вдвое, чѣмъ на цѣльномъ мѣстѣ выше и ниже спайки. Вода, полученная потомъ отъ таянія льда на мѣстѣ спайки, оказалась солонѣе, чѣмъ вода изъ другихъ двухъ кусковъ. Все это можно будетъ объяснить, когда накопится побольше подобнаго матерьяла.

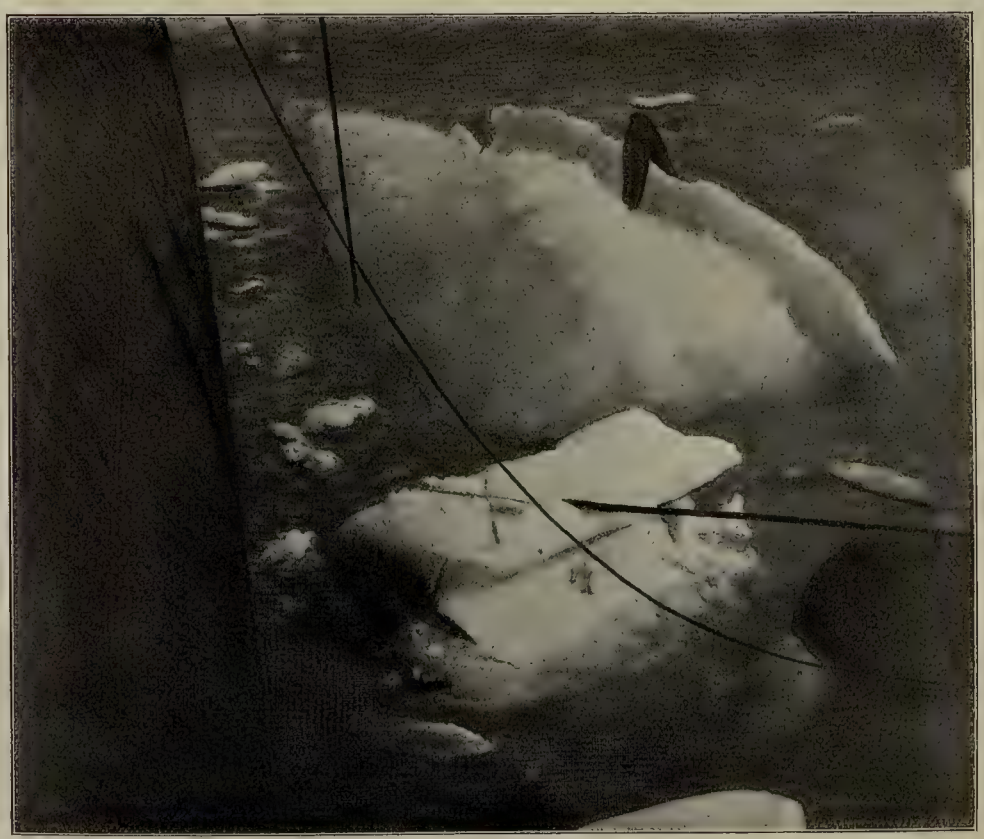
Ледъ цѣлый день находился въ движеніи и переформированіи. Торосъ, о который мы ударились 25 іюля (6 августа), зажатый въ то время между двухъ большихъ льдинъ, теперь уплылъ отъ насъ на полмили по направленію щели.

Днемъ наполнили таялку льдомъ: она дѣйствуетъ хорошо. Вечеромъ настрѣляли птицъ.

28 іюля (9 августа.) Въ 4 часа утра возобновили работы по задѣлкѣ пробоины, которыя остановили въ 6 часовъ вечера. Улашевичъ работаетъ прекрасно. Онъ сплошь забилъ три клѣтки и распорами укрѣпилъ это къ разнымъ частямъ набора. Наканунѣ работали почти цѣлую ночь.

Утромъ поймали акулу, что очень меня удивило. Въ такихъ широтахъ, въ водѣ, температура которой ниже 0, я никакъ не ждалъ встрѣтить этого, по преимуществу, тропическаго хищника. На завтракъ подали блюдо изъ акулы, которое было очень вкусно, также были вкусны и пирожки изъ нея. Много портило дѣло созна-

Фиг. 71. Подъемъ ноздреватой льдины.



Фиг. 72. Переворачиваніе ледяной глыбы.

Фиг. 73. Видъ на ледяной перешеекъ съ мостика ледокола.

Фиг. 74. Перешеекъ далъ трещину.

ніе, что это мясо акулы. Удивительная живучесть! Акула шевелилась, когда изъ нея были удалены всѣ внутренности и содрана шкура. Утромъ сдѣлали станцію и драгировали, но драга не принесла никакихъ организмовъ. Вѣтеръ N, но, судя по направленію линя отъ драги, насъ несетъ на WSW. Впослѣдствіи это подтвердилось, такъ какъ въ полдень 29 іюля (10 августа) по обсерваціи, оказалось, что за 68 часовъ несло на SW 63° со скоростью 0,44 узла. Въ 1 часъ дня осмотрѣлъ задѣлку пробоины и велѣлъ еще вставить упоры къ угольникамъ, чтобы разложить ударъ на большее число заклепокъ. Велѣлъ также послать водолазовъ обрѣзать торчащіе изъ пробоины мѣшки.

Вечеромъ окончили подкрѣпленіе пробитаго мѣста, сняли пластырь и дали носовому отдѣленію наполниться водой.

Какъ бы пробоина ни была подкрѣплена деревянными распорками, все же таки корпусъ въ этомъ мѣстѣ ослабленъ и не столь крѣпокъ, какъ былъ прежде. Осторожность требовала направиться обратно къ выходу изо льдовъ, но хотѣлось сдѣлать болѣе серьезныя испытанія ледокола и посмотрѣть каковы льды, а потому, надѣясь, на переборки, я рѣшилъ продолжать испытанія и для этого идти далѣе на N.

29 іюля (10 августа). Въ 6 час. утра пошли и, пройдя милю, встрѣтили перешеекъ въ двѣ длины судна, образовавшійся отъ сжатія двухъ большихъ ледяныхъ полей. Фиг. 73. Съ судна нельзя было замѣтить, гдѣ находится мѣсто соприкосновенія двухъ льдинъ. Очевидно, оно шло зигзагами и нагроможденія на немъ смѣшивались съ другими нагроможденіями. Перешеекъ состоитъ изъ толстыхъ льдинъ. Паръ былъ слабый и лишь въ трехъ котлахъ. Велѣлъ поднять паръ. Въ $8^3/_4$ начали пробиваться легкими ударами. Вѣтеръ E—5 мѣшаетъ до нѣкоторой степени маневрировать. Боялся съ пробитымъ судномъ ударять съ большого хода. Удары наносились съ хода до 7 узловъ, но на корпусѣ они не отзывались. Ледъ ломался и вѣтромъ обломки выносило назадъ. Когда пробили четверть перешейка, то онъ далъ трещину, которая видна на фиг. 74. Мы уперлись въ ледъ и продолжали дѣйствовать машинами полнымъ ходомъ. Льдины потихоньку тронулись и черезъ нѣсколько минутъ раздвинулись на столько, что ледоколъ пошелъ впередъ. Каждая изъ льдинъ была размѣромъ около 1 мили, и обѣ онѣ находились въ нѣкоторой степени сжатія; тѣмъ не менѣе раздвинулись.

Пройдя перешеекъ, увидѣли бѣлаго медвѣдя на правой глыбѣ; открыли по немъ пальбу и ранили. Медвѣдь побѣжалъ и затѣмъ бросился въ воду и поплылъ черезъ полынью, въ которую мы тотчасъ вступили, идя по нашему пути. Взяли курсъ на медвѣдя; убилъ его лейтенантъ Шульцъ выстрѣломъ вилотную съ полубака. Подняли на палубу и продолжали идти. Медвѣдя установили въ позу и дали художнику Столицѣ случай нарисовать его. Въ немъ оказалось чистаго мяса $18^1/_2$ пудовъ.

Въ $11^1/_2$ час. подошли къ торосу, загромождавшему путь. Фотографировали (фиг. 67) и затѣмъ прикоснулись къ нему, идя лишь узла 3—4. Торосъ тотчасъ же развалился. Однѣ глыбы падали внизъ, другія изъ-подъ низа всплывали наверхъ. Картина поразительная! Вся вода наполнилась обломками тороса (фиг. 77 и 78). Если бы такую картину съ боку снять кинематографомъ, то это дало бы нѣкоторое представленіе объ удивительно эффектныхъ моментахъ, которые такъ часто встрѣчаются при ломкѣ полярнаго льда.

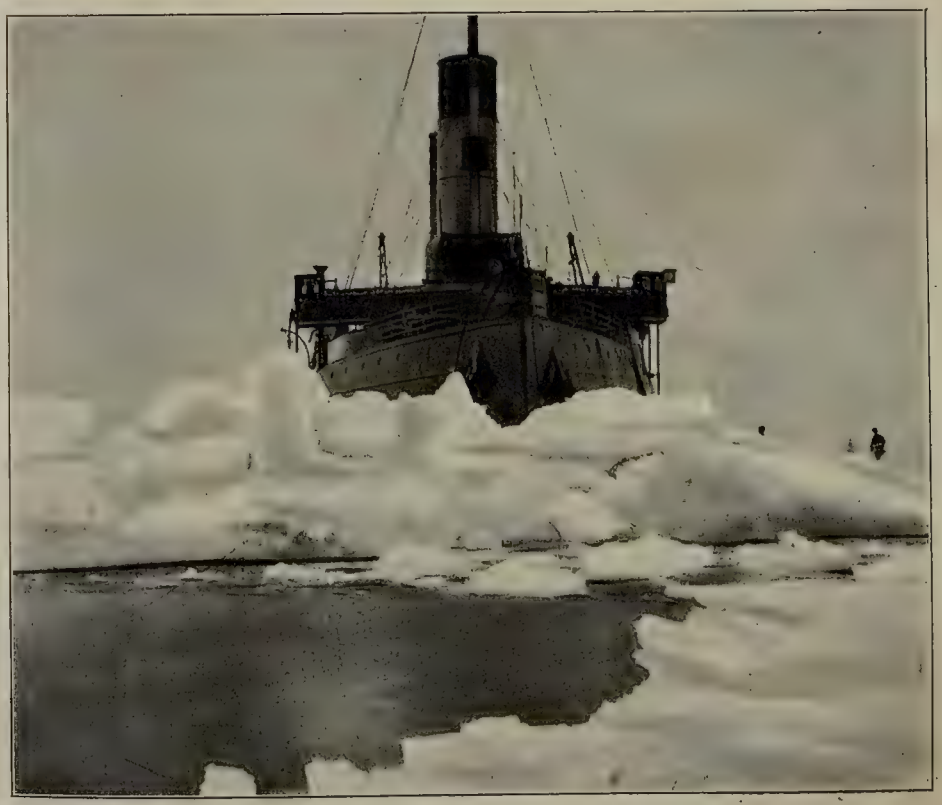
Въ $12^1/_2$ часовъ, пройдя по прямому направленію 10 м. на NE, ошвартовились у стараго льда, покрытаго слѣдами медвѣжьяго пребыванія.

Осмотрѣли всѣ трюмы; нашли, что въ лѣвой передней угольной ямѣ нѣкоторыя заклепки слезятся. Подвели пластырь подъ пробитое ранѣе отдѣленіе, выкачали изъ него воду, пустивъ для этого черезъ магистральную трубу спасательную помпу, берущую 10 тоннъ въ минуту, циркуляціонную 15 тоннъ и баластную $1^1/_2$ тонна. Благодаря такому энергичному выкачиванію, пластырь быстро присосало къ пробоинѣ, и вода убыла. Жаль, что въ прошлый разъ не догадались сдѣлать того же, это очень ускорило бы дѣло. Осмотрѣли подкрѣпленія, причемъ я велѣлъ добавить еще нѣсколько упоровъ. Водолазъ Пинаевскій говоритъ, что съ правой стороны тоже есть поврежденіе.

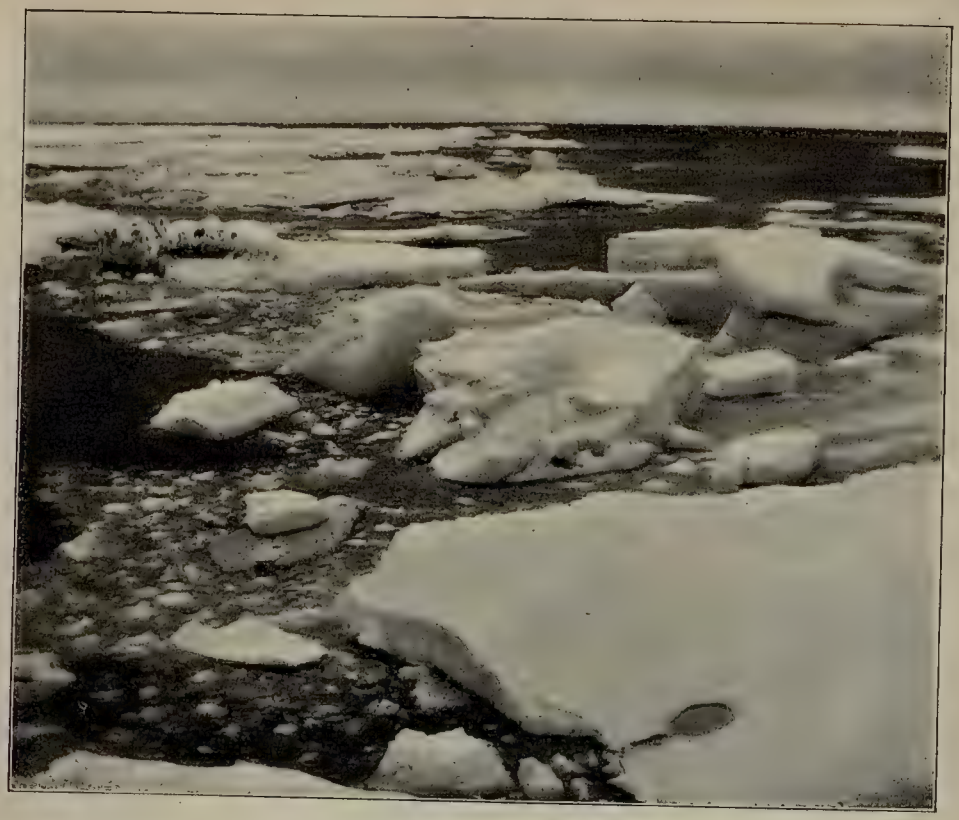
Охотники ходили за медвѣдемъ, ранили его, но онъ поплылъ черезъ полынью, и слѣдъ его потерялся. Въ 4 ч. вечера сдѣлали станцію. Температура поверхностной воды—1,2, постепенно увеличивается и на 100 метрахъ +1,5. На глубинахъ съ поверхности до 80 метровъ вода разбавленная, а ниже—вода Гольфстрема.

30 іюля (11 августа). Водолазы продолжали осмотръ. Сафоновъ говоритъ, что съ правой стороны поврежденія никакого нѣтъ, и что форштевень и крѣпленія къ нему обшивки исправны. Баро-

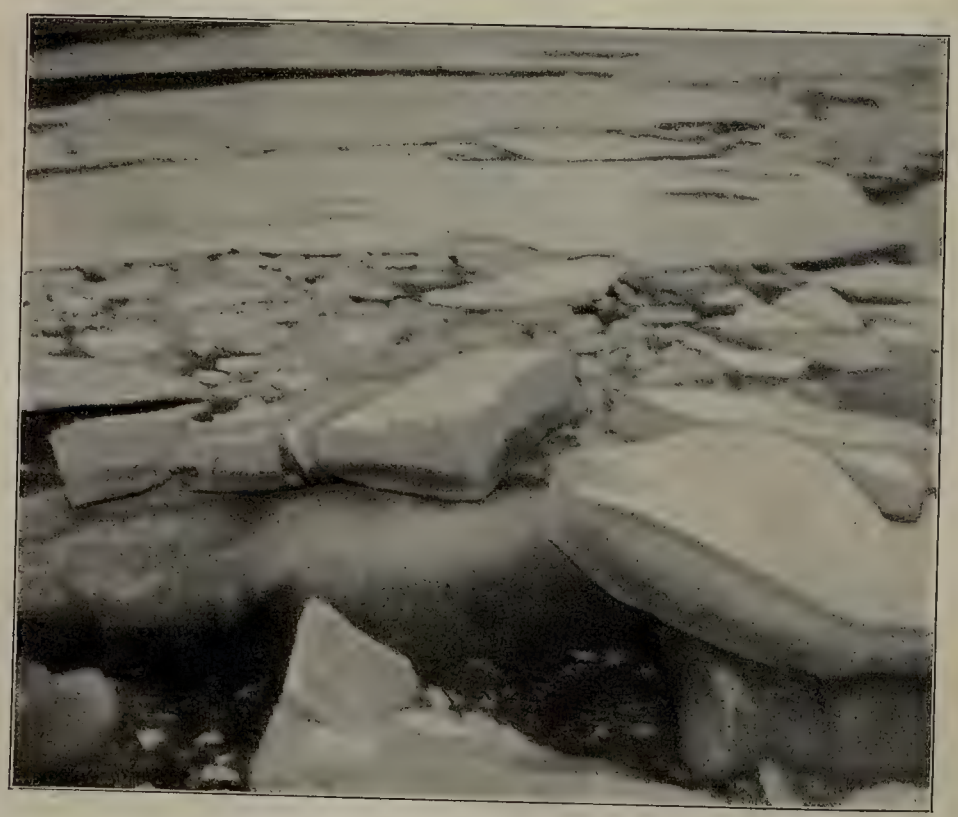
Фиг. 75. Подъемъ бѣлаго медвѣдя.



Фиг. 76. Торосъ, передъ разбиваніемъ его.



Фиг. 77. Что осталось отъ тороса.



Фиг. 78. Что осталось отъ тороса.

Фиг. 79. Видъ полей тяжелаго льда на свободѣ.

Фиг. 80. Видъ полей тяжелаго льда въ періодъ сжатія.

Фиг. 81. Нагромождение тяжелаго льда.

Фиг. 82. *Ермакъ* въ тяжелыхъ льдахъ. Видъ съ носа.

метръ со вчерашняго вечера опустился на 7 миллим. и сталъ вновь подниматься. Вѣтеръ тихій отъ NNW; небольшой туманъ, но солнце свѣтитъ и грѣетъ.

Въ полдень окончили всѣ осмотры и пошли на N. Шли довольно успѣшно по 2—3 узла, мѣстами скорѣе. Въ одномъ мѣстѣ останавливались для обмѣра толщины льда. Въ 11 ч. вечера вошли въ очень толстый ледъ, состоящій изъ большихъ и малыхъ льдинъ, но безъ тяжелыхъ нагроможденій. Фиг. 79 и 80. При разламываніи одной изъ льдинъ, отломанный кусокъ оказался плавающимъ на боку въ выгодныхъ условіяхъ для подробнаго обмѣра и обслѣдованія. Рѣшился остановиться и поручилъ лейтенанту Ислямову и инженеру Цвѣткову приступить тотчасъ же къ изученію льда. Они проработали вмѣстѣ съ лейтенантомъ Шульцемъ до 3 ч. утра.

Оказалось, что ледъ сплошной, толщиною въ одномъ мѣстѣ 2,7 метра. Большинство льдинъ было 3,5—4,3 метровъ. Взяли образцы, испытывали на крѣпость и прочее. Послѣ полночи сдѣлали станцію, причемъ оказались температуры и удѣльные вѣса, какъ и на предыдущей станціи.

31 іюля (12 августа). Въ 4 часа утра при сѣверномъ вѣтрѣ силою 3 балла снялись со швартововъ, но ледъ оказался въ періодѣ сжатія, а потому, боясь ударять въ столь тяжелыя глыбы съ полнаго хода, рѣшился остаться.

Утромъ, въ разстояніи около мили отъ насъ, увидѣли высокое нагроможденіе льда. Партія отправилась осмотрѣть его поближе и оказалось, что это нагроможденіе 12 футовыхъ льдинъ. На фиг. 81 видно, какъ ничтоженъ размѣръ человѣка по сравненію съ этими тяжелыми глыбами. По точному обмѣру оказалось, что ноги людей, стоящихъ на глыбѣ, находятся на высотѣ 22 футъ отъ поверхности воды. На томъ же рисункѣ слѣдуетъ обратить вниманіе на вѣерообразную форму бороздъ на нѣкоторыхъ льдинахъ. Это происходитъ отъ того, что льдина, обтаивая, кренится на нѣкоторой оси, самое же обтаиваніе происходитъ неравномѣрно, ибо солнце ходитъ вокругъ, а обтаиваетъ лишь сторона, повернутая къ солнцу. Кромѣ того, днемъ оно грѣетъ больше, чѣмъ ночью.

Также заслуживаетъ вниманія глыба почти шарообразной формы, вздвинутая давленіемъ на поверхность льда.

Въ теченіе утра замѣчалъ, что ледъ продолжаетъ сжиматься все плотнѣе и плотнѣе. Послѣ размышленій напалъ на мысль, не

есть ли это мѣсто постояннаго сдавливанія, вслѣдствіе того, что здѣсь поворотъ теченія отъ WSW, на SWtS.

Надо предположить, что весь ледъ Ледовитаго океана къ сѣверу отъ земли Франца-Іосифа и Шпицбергена движется на WSW, между тѣмъ Гренландское теченіе идетъ на SWtS. Чтобы повернуть всю массу льдовъ, нужна или сила или сопротивленіе. Наличіе такой большой силы не замѣтно, поэтому надо допустить, что ледъ поворачиваетъ къ S, вслѣдствіе сопротивленія, представляемаго Гренландскимъ берегомъ. Можетъ быть, берегъ этотъ лежитъ не такъ далеко, какъ мы себѣ это представляемъ, но если онъ находится даже въ 280 миляхъ отъ нашего мѣста, какъ это выходитъ по обмѣру съ карты, то и въ такомъ случаѣ возможно, что ледъ упирается въ него и вслѣдствіе этого уклоняется къ югу. Можно предположить, что въ этихъ мѣстахъ, вслѣдствіе скопленія льдовъ, они задерживаются на нѣсколько лѣтъ. Чѣмъ ближе къ Гренландскому берегу, тѣмъ задерживаніе ихъ можетъ быть сильнѣе, и не есть ли это причина образованія того льда, который капитанъ Нэрсъ (Nares) назвалъ палеокристическимъ (вѣковымъ) льдомъ. Если все это такъ, то въ этихъ мѣстахъ пробиваться очень трудно и съ ледоколомъ слѣдуетъ выбирать болѣе восточныя долготы. Нансенъ предположилъ, что ледъ движется во всю ширину Гренландскаго пролива. Это вѣрно, но, вѣроятно, что, чѣмъ ближе къ Гренландскому берегу, тѣмъ движеніе льда тише. Надо опасаться, что если явятся послѣдователи идеи Нансена, и дрейфующееся судно пройдетъ Ледовитый океанъ сѣвернѣе, чѣмъ прошелъ *Фрамъ*, то не можетъ ли случиться, что оно попадетъ въ болѣе близкое сосѣдство съ Гренландскимъ берегомъ, что тамъ движеніе замедлится, и явится опасность не выйти своевременно на свободную воду.

Рѣшился выйти изъ этого мѣста и войти въ ледъ восточнѣе, противъ Семи острововъ. Въ 2 часа тронулся. Предстояло повернуть судно на 180° въ условіяхъ сжатія льда. Подъ кормой было небольшое пространство воды, заполненное отдѣльными глыбами большой толщины. Поворотъ занялъ около 2-хъ часовъ времени, причемъ пришлось, давая ходъ, упираться въ большія поля то носомъ, то кормой. Все, однако, кончилось хорошо. Повернувъ судно, пошелъ на SE. Тѣ мѣста, которыми шелъ вчера такъ свободно, теперь при сжатіи льда представляли большое сопротивленіе, такъ

Фиг. 83. *Ермакъ* въ тяжелыхъ льдахъ. Видъ сбоку.

Фиг. 84. *Ермакъ* въ тяжелыхъ льдахъ. Видна лишь корма ледокола.

Фиг. 85. *Ермакъ* въ тяжелыхъ льдахъ. Видъ съ кормы.

Фиг. 86. Видъ вдоль борта при проходѣ черезъ тяжелые льды.

что на прохожденіе двухъ миль потребовалось около 4-хъ часовъ, главнымъ образомъ, потому, что боялся дѣйствовать набѣгами, дабы не повредить уже пробитое мѣсто. Иногда приходилось пробиваться сквозь высокія нагроможденія, и при одномъ изъ такихъ случаевъ угольникъ съ правой стороны, находящійся высоко надъ уровнемъ моря и служащій для крѣпленія намордника, былъ отогнутъ. Задѣвали также за торосы якоремъ, но это никакихъ неудобствъ не вызывало. Сквозь воду видно было, что льдины идутъ на большую глубину, и мѣстами нижнія глыбы выступаютъ изъ-за верхнихъ. Въ одномъ мѣстѣ оцѣнили на глазъ глубину подводной части: 12—15 метровъ.

Пять фотографическихъ снимковъ, которые тутъ помѣщены, (фиг. 82—86) представляютъ *Ермакъ* въ этихъ тяжелыхъ льдахъ въ то время, когда они находились въ періодѣ сжатія. Изъ фотографій этихъ видно, что свободной воды немного и ледъ очень тяжелаго свойства, но ледоколъ можетъ справляться и съ этимъ, въ особенности, когда онъ будетъ достаточно крѣпокъ, чтобы не бояться ударовъ съ большого хода. Сознаніе того, что въ подводной части есть уже большая дыра, ни въ какомъ случаѣ не дѣйствуетъ поощрительно, и, хотя у меня была полная увѣренность въ непроницаемыхъ переборкахъ, все же благоразуміе требовало сдерживаться, насколько это возможно, и не заходить за нѣкоторые предѣлы. Разумѣется, если бы все время пришлось подвигаться впередъ съ такою же незначительною скоростью $^1/_2$ узла, какъ въ эти 4 часа, то слѣдовало бы отказаться отъ плаванія съ ледоколомъ въ Ледовитомъ океанѣ, но ледъ находился въ періодѣ сжатія, и вчера, какъ я уже сказалъ выше, мы этимъ же мѣстомъ шли по 3 узла. Переждавъ нѣсколько часовъ или день, мы могли бы получить болѣе легкія условія плаванія, но мы здѣсь были для испытаній и такого случая суровыхъ условій пропускать не слѣдовало.

По широтѣ мы были далеко отъ того мѣста, гдѣ зимовалъ *Фрамъ*, но судя по фотографіямъ, снятымъ на *Фрамѣ*, льды не уступали льдамъ Нансена. Боюсь впасть въ ошибку въ этомъ отношеніи и предоставляю читателю самому сдѣлать выводы. Надо сравнивать видѣнные нами льды съ лѣтними льдами, которые видѣлъ Нансенъ, а они, судя по фиг. 87, представляются незначительными по толщинѣ въ сравненіи съ тѣмъ, что мы встрѣтили. Экипажъ *Фрама* въ лѣтнее время едва находилъ мѣсто, гдѣ можно

было погулять, а мы могли безъ затрудненія посылать партіи во всѣ стороны на нѣсколько миль.

Помѣщаю снимокъ льда, сдѣланный съ мостика. При сниманіи фотографіи съ возвышенныхъ точекъ, пропадаетъ впечатлѣніе неровности льда. Снимки Нансена, большею частью, сняты съ меньшихъ высотъ. Ледъ на прилагаемомъ нашемъ снимкѣ нѣсколько похожъ на ледъ, окружающій *Фрамъ*. Мы черезъ этотъ ледъ шли почти напрямикъ ходомъ въ 4 узла. Отдѣльныя поля даютъ трещины и разступаются въ бока довольно свободно.

Съ 8 часовъ вечера пошли скорѣе и ночью имѣли ходъ зигзагами до 4-хъ узловъ.

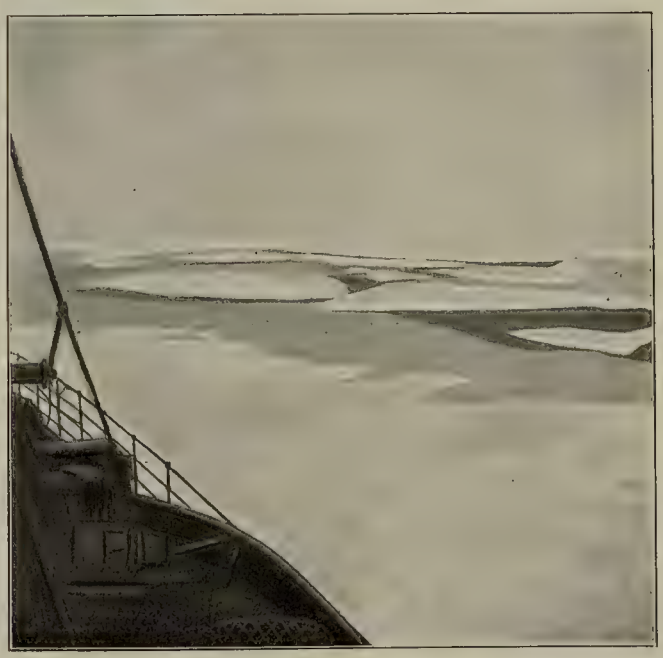
Когда читаешь описаніе путешествія *Фрама*, то получается впечатлѣніе, что лѣтомъ идетъ обильное таяніе снѣга и льда. Мы такого обильнаго таянія не наблюдали. Въ рѣдкихъ случаяхъ видѣли, что съ ледяныхъ глыбъ капаетъ вода. Множество прудовъ, встрѣченныхъ нами на льду, содержали вполнѣ прѣсную воду, и всѣ они оставались на поверхности. Мы не видѣли, чтобы вода пруда профильтровалась внизъ сквозь ледъ. Ледъ, встрѣченный нами въ августѣ мѣсяцѣ, отъ верху до низу былъ совершенно крѣпокъ. Когда мы откололи кусокъ 14-ти футового льда, и онъ всплылъ на поверхность бокомъ, то я былъ пораженъ солиднымъ видомъ его структуры. Онъ не могъ быть лучше зимою. Замѣченное нами таяніе было по вертикальнымъ обнаженнымъ сторонамъ льда, и видъ подымаемой глыбы показываетъ, что ледъ значительно разрушается водою, но разрушеніе это не распространяется далеко и простирается не болѣе, какъ на футъ или два; такъ что, отпиливъ эту кружевную часть, можно найти за нею совершенно солидный ледъ.

Не только ледъ казался мало ослабленнымъ вліяніемъ лѣтняго солнца, но и снѣгъ на поверхности льда сохранился. Въ торосахъ онъ былъ глубокъ, но и на ровныхъ мѣстахъ мы всегда находили нѣсколько снѣга.

Слѣдуетъ ли такое отсутствіе вліянія лѣтняго таянія считать условіемъ исключительнымъ или же въ этой части моря отъ близости Гренландскихъ ледниковъ или иныхъ причинъ, таяніе не такъ обильно, какъ въ другихъ мѣстахъ Ледовитаго океана?

Затрудняюсь дать отвѣтъ на этотъ вопросъ, но вполнѣ хладнокровное разсужденіе приводитъ меня къ заключенію, что мы имѣли дѣло съ очень тяжелымъ лѣтнимъ льдомъ, и что, можетъ

Фиг. 87. *Fram* въ іюлѣ 1894 г.



Фиг. 88. Легкій полярный ледъ.

Фиг. 89. *Ермакъ* у границы льдовъ.

быть, дальше на сѣверъ и востокъ ледъ окажется слабѣе и податливѣе предъ силою ледокола. Въ то время, когда *Фрамъ* подъ командою Свердрупа пробивался отъ широты 84° къ югу, наибольшее замедленіе было тогда, когда онъ былъ уже въ широтѣ 81° 30'. Здѣсь онъ оставался съ 15 (27) іюля по 1 (13) августа, т. е. въ теченіе 17 дней, сдѣлавъ за все это время меньше 10 миль, тогда какъ передъ тѣмъ съ 8 (20) іюля по 15 (27), когда ледъ былъ менѣе ослабленъ дѣйствіемъ, самъ *Фрамъ* продвинулся на югъ болѣе чѣмъ на 100 миль.

1 (13) августа. Въ 5 час. утра остановились въ полыньѣ, пройдя съ 3 час. дня 25 миль. Сдѣлали станцію, при чемъ температуры и удѣльные вѣса тѣ же, что и раньше, показывающіе, что со 100 метровъ книзу идетъ теплая вода Гольфстрема. Стояли до 11 час. утра, потомъ пошли далѣе и въ 8 час. вечера совсѣмъ вышли изъ льда, пройдя льдами 42 мили. Легли затѣмъ на NE 60°, держась кромки льдовъ. Шли по 10 узловъ. Ночью дѣлали опыты таянія глыбъ въ водѣ, температура которой + 0,5°. Описаніе опытовъ помѣщено во второй части.

2 (14) августа. До 5 час. утра шли вдоль границы льдовъ, по временамъ сворачивая и обходя выступающія части. Ходъ 10 узловъ. Съ 5 час. начали сильно измѣнять курсъ въ разныя стороны, чтобы идти по болѣе свободной водѣ, и въ 8 час. утра остановились. Сдѣлали станцію № 25 и тралили. Достойно вниманія то, что на этой станціи нижняя вода не столь тепла, какъ на предыдущихъ. Вода здѣсь на 200 метрахъ имѣетъ температуру + 1,1, тогда какъ на всѣхъ предыдущихъ станціяхъ она была + 1,9. Температура + 1,1 на этой глубинѣ встрѣчается на всѣхъ восточныхъ нашихъ станціяхъ, что наводитъ на предположеніе, что нижняя вода, входящая по западную сторону Шпицбергена, продолжаетъ слѣдовать на сѣверъ, а не поворачиваетъ круто вправо, чего можно бы было ожидать вслѣдствіе вращенія земли. Причину этого надо искать въ медленности самого теченія, скорость котораго, вѣроятно, въ этомъ мѣстѣ очень мала, и въ стремленіи этой теплой воды опуститься въ болѣе глубокіе слои, чтобы уступить мѣсто малосоленой водѣ Ледовитаго океана.

Тралъ принесъ 2 вида губокъ, 2 вида червей, 3 вида офіуры, звѣзду, ежа, моллюска и 2 рыбы.

Подошли къ тороспстому полю. Гряды торосовъ имѣли сред-

ною вышину 3—4 метра; въ глубину, оцѣнивая на глазъ, они шли до 10 метровъ.

Рѣшился сдѣлать въ этомъ мѣстѣ кинематографическій снимокъ. Кинематографъ есть обыкновенный фотографическій аппаратъ, приспособленный для сниманія послѣдовательно большого числа снимковъ на фильмѣ. Онъ пріобрѣтенъ былъ въ Парижѣ отъ Ришара (Richard Frères Impasse Fessard) за 1000 франковъ. Наружный размѣръ его $40 \times 20 \times 15$ сант., а получаемые снимки 25×22 миллим. Фильма американскаго образца 35 мм. шириною представляетъ длинную ленту. Она была пріобрѣтена отъ Pathé frères въ Парижѣ. Мы взяли ленты въ 20, 10 и 5 метровъ. Въ этомъ аппаратѣ лента длиннѣе 25 метровъ помѣститься не можетъ. На каждый метръ ленты приходится 40 снимковъ.

Кинематографъ оказался довольно удобнымъ. Одинъ и тотъ же инструментъ служитъ для сниманія видовъ, для печатанія позитивовъ и для проэктированія на экранѣ.

Для сниманія ставится къ инструменту соотвѣтствующій объективъ. Свѣточувствительная лента (фильма), свернутая въ катушку, закладывается въ верхнюю коробку, и конецъ ея пропускается къ тому мѣсту, на которое падаетъ изображеніе. Инструментъ нашъ имѣлъ объективъ съ постояннымъ фокусомъ. По установкѣ кинематографа на желаемое мѣсто, надо приготовиться и начать дѣланіе снимковъ въ требуемый моментъ. Для этого нужно вращать ручку, отъ которой сдѣланы очень простые приводы для слѣдующихъ манипуляцій. Открывается на короткій промежутокъ времени затворъ и вновь закрывается; передвигается фильма на величину снимка и останавливается; послѣ этого опять открывается затворъ и т. д. Одновременно съ этимъ фильма, прошедшая передъ объективомъ, наматывается на другую катушку внизу. Чѣмъ свѣта больше, тѣмъ вращеніе ручки можно производить скорѣе. Нашимъ инструментомъ можно было получить до 12 снимковъ въ секунду, но для движенія судна такая скорость сниманія излишня, можно ограничиться меньшимъ числомъ.

Когда снимокъ сдѣланъ, то фильма въ темной комнатѣ наматывается спиралью, чувствительною стороною наружу, на большой стеклянный цилиндръ, который вращается на своей оси въ ваннѣ съ проявителемъ. Ванна мелкая, такъ что въ нее входитъ лишь нижняя часть цилиндра.

Для проявленія нужно вращать цилиндръ. Когда проявленіе окончено, цилиндръ переставляютъ въ другую ванну съ чистою водою и вращаютъ, перемѣняя воду, пока промывка не будетъ окончена. Послѣ этого цилиндръ переставляютъ въ третью ванну съ фиксажемъ, а оттуда опять въ ванну съ чистою водою. Затѣмъ фильму снимаютъ съ цилиндра и въ какомъ-нибудь бассейнѣ окончательно отмываютъ, оставляя въ водѣ на нѣсколько часовъ.

Когда фильма хорошо отмыта, ее высушиваютъ, развѣшивая большими гирляндами на деревянную палку.

Получится негативъ, но такъ какъ для проэктированія нуженъ позитивъ, то слѣдуетъ переснять изображеніе на другую фильму. Съ этою цѣлью въ тотъ же инструментъ закладываются двѣ фильмы одновременно. Одна негативная, другая чувствительная. Объективъ и затворъ снимаются, и лента равномѣрно пропускается, при чемъ скорость вращенія ручки зависитъ отъ количества свѣта. Получится позитивная фильма, которую обрабатываютъ такъ же, какъ и негативную.

Для проэктированія позитивная фильма закладывается въ приборъ такъ же, какъ для сниманія, но вмѣсто закрытой катушки, которая нужна для чувствительной фильмы, ставится открытая. Объективъ при этомъ долженъ быть поставленъ другой. Задняя стѣнка инструмента открывается, и на извѣстномъ разстояніи помѣщается лампа, какъ и въ волшебномъ фонарѣ. Между лампой и фильмой ставится спеціальный графинъ съ водою, служащій конденсаторомъ для свѣтовыхъ лучей и вмѣстѣ съ тѣмъ поглотителемъ тепловыхъ.

Я помѣстилъ все это описаніе для того, чтобы показать, что дѣло это простое, когда его поймешь, но лейтенанту Шульцу пришлось съ нимъ довольно много заниматься, потому что добрыхъ наставниковъ не откуда было взять. Люди профессіональные держатъ для себя свои познанія. Я хотѣлъ взять одного профессіонала, но онъ требовалъ, чтобы снимки принадлежали ему, и не соглашался идти за деньги. Я вовсе не хотѣлъ дать матеріалъ для показывателей въ caffé-chantant и потому рѣшилъ, что мы сами займемся этимъ дѣломъ.

Нахожу, что кинематографъ долженъ составлять принадлежность каждой ученой экспедиціи, и надо, чтобы одинъ изъ ученаго штаба зналъ обращеніе съ нимъ.

Для сдѣланія кинематографическаго снимка, лейтенантъ

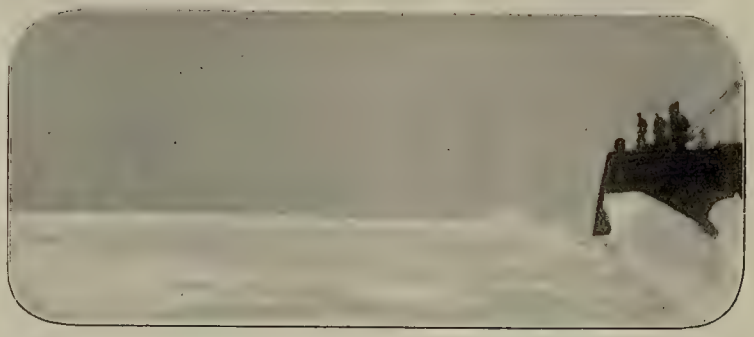
Шульцъ, приспособившій кинематографъ къ штативу отъ магнитнаго прибора, поставилъ его на ледъ въ разстояніи около 400 метровъ отъ судна на траверзѣ лѣвой стороны носа. Свѣтовыя условія были не особенно благопріятны. Когда кинематографъ установили, ледоколъ отошелъ назадъ на половину своей длины, послѣ чего былъ данъ полный ходъ впередъ. Къ моменту прикосновенія къ льду ледоколъ имѣлъ около 7 узловъ хода. Ледоколъ, смѣстивъ бывшую передъ нимъ глыбу, съ силой взошелъ на торосъ, поднявшись на вышину, которую на глазъ мы оцѣнивали въ $2^1/_2$ метра. Затѣмъ ледяное поле дало поперечную трещину, и носъ ледокола опустился внизъ, послѣ чего ледоколъ пріостановился, пока правая сторона поля потихоньку не смѣстилась со своего мѣста. Въ это же время отломился большой кусокъ съ лѣвой стороны, и изъ трещинъ стали всплывать большія глыбы, бывшія подъ водой. Когда правое поле достаточно отодвинулось, ледоколъ забралъ ходъ и прошелъ насквозь, поворачиваясь все время вправо по направленію образовавшейся трещины.

Съ кинематографической негативной ленты весьма удобно получать отдѣльные снимки. Каждая картина, которую надо снять, проэктируется посредствомъ фонаря на чувствительную бумагу, которая потомъ обрабатывается обыкновеннымъ образомъ. Тутъ даны нѣкоторые изъ снимковъ. Отъ момента, когда носъ ледокола вошелъ въ объективъ, до того, что исчезъ кормовой флагъ по другую сторону объектива, сдѣлано 436 снимковъ. Прилагаемыя фотографіи даютъ снимки: 10, 22, 38, 224, 299, 343 и 376.

Снимокъ 10 изображаетъ ледоколъ въ моментъ прикосновенія ко льду, когда носъ его начинаетъ подниматься.

Снимокъ 22 представляетъ моментъ наивысшаго подъема, причемъ видно, что глыба, которая была на предыдущемъ рисункѣ между клюзомъ и форштевнемъ, сбита со своего мѣста, и вмѣсто нея торчатъ куски совсѣмъ другой формы.

Снимокъ 38 изображаетъ ледоколъ, когда онъ опустился въ сдѣланную имъ трещину. Высокая глыба, которая проэктируется на корпусѣ ледокола прямо подъ якорнымъ краномъ, находится отъ корпуса на нѣкоторомъ разстояніи. Ледоколъ прошелъ, не задѣвъ ея, и она видна на всѣхъ рисункахъ; только на кинематографическомъ снимкѣ № 10 она проэктируется на фонѣ неба и потому почти не замѣтна.



Фиг. 90.
Снимокъ
№ 5.

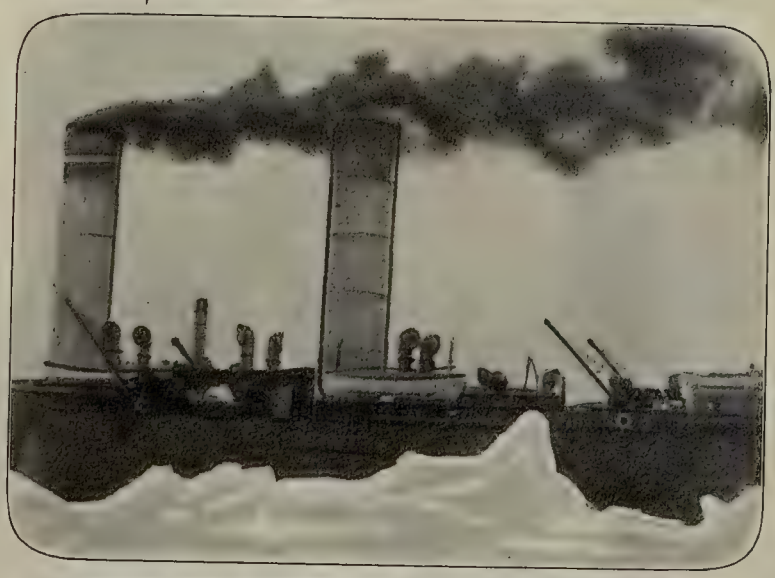
Фиг. 91.
Снимокъ
№ 22.

Фиг. 92.
Снимокъ
№ 38.

Фиг. 93.
Снимокъ
№ 224.

Кинематографическіе снимки.

Фиг. 94.
Снимокъ
№ 299.



Фиг. 95.
Снимокъ
№ 343.

Фиг. 96.
Снимокъ
№ 376.

Снимокъ 224—представляетъ ледоколъ все еще на томъ же самомъ мѣстѣ. Требуется время, чтобы раздвинуть эти всѣ массивы, и, за исключеніемъ торчащей ниже крана глыбы, очертаніе остального льда перемѣнилось. Ледоколъ на этомъ снимкѣ сидитъ еще ниже, чѣмъ на предыдущемъ. Черезъ пять снимковъ послѣ этого ледоколъ тронулся впередъ, слѣдовательно, онъ стоялъ на мѣстѣ отъ снимка 38 до снимка 229, въ теченіе приблизительно минуты времени.

Снимокъ 299 представляетъ ледоколъ на ходу, по образовавшейся трещинѣ. Высокая глыба приходится противъ носовой трубы.

На снимкѣ 343 высокая глыба находится противъ машиннаго люка. Она имѣетъ все тотъ же фасонъ, но весь остальной контуръ льда измѣнился. Часть, бывшихъ наверху глыбъ, сброшена внизъ, а другія сдвинуты со своихъ мѣстъ корпусомъ ледокола.

Снимокъ 376 сдѣланъ, когда высокая глыба поровнялась съ кормовой лебедкой. То, что было вправо отъ нея, разсыпалось и поплыло назадъ, то, что влѣво—опять измѣнило свой фасонъ.

На снимкѣ 429 конецъ кормы подходитъ къ краю объектива, а на снимкѣ 436 исчезаетъ правая кромка кормового флага.

При быстромъ проэктированіи кинематографическихъ снимковъ на экранѣ получается весьма эффектная картина. Сперва видны льдины, затѣмъ съ правой стороны экрана показывается носъ ледокола, идущаго ровно до момента прикосновенія ко льду, послѣ чего носъ восходитъ по наклонной плоскости кверху на $2^1/_2$ метра и затѣмъ плавно опускается внизъ въ сдѣланную имъ трещину и останавливается. Въ то время, пока ледоколъ стоитъ безъ движенія, на экранѣ отчетливо видно, какъ глыбы льда вылѣзаютъ изъ воды и ныряютъ подъ воду, вслѣдствіе раздвиганія щели. Послѣ этого ледоколъ начинаетъ забирать ходъ впередъ и быстро проходитъ по экрану, причемъ на экранѣ отчетливо видно, что ледъ, проходящій вдоль борта, разбитъ въ куски, ибо замѣтны его колебанія. Послѣднимъ скрывается русскій коммерческій флагъ корабля, который осмѣлился форсировать ледяныя твердыни неприступнаго океана.

Кинематографъ однако же даетъ не только одну эффектную картину, но и матеріалъ для научнаго изученія движенія ледокола во льду. Съ этою цѣлью впослѣдствіи при научномъ разборѣ

полученнаго матеріала былъ поставленъ экранъ, покрытый ватманскою бумагою, и на немъ проэктировались картины одна послѣ другой. Въ каждомъ положеніи судна очерчивался уголъ форштевня и верхней палубы, а также наносились нѣкоторыя другія примѣтныя точки судна. Получились ряды точекъ, обозначавшихъ движеніе корабля. Для оцѣнки величинъ получился совершенно точный масштабъ, по размѣру изображенія судна. Можно было даже принять за масштабъ марки углубленія на форштевнѣ, которыя отчетливо видны на экранѣ.

Точно также получился правильный масштабъ для измѣренія углового подъема носа. Для этого приходилось брать линію между двухъ опредѣленныхъ точекъ корабля въ одномъ положеніи и въ другомъ. Уголъ между этими линіями точно соотвѣтствовалъ угловому подъему носовой части ледокола. Онъ получился въ 3°.

Скорость движенія судна на кинематограммѣ получается не точно. Промежутки между снимками зависятъ отъ скорости вращенія ручки, а оно дѣлалось произвольно. Надо было предположительно принять, что скорость была извѣстная, и, исходя изъ этого, составить масштабъ скорости судна.

Чтобы отстранить подобный недостатокъ на будущее время, надо потребовать, чтобы къ движенію рукоятки былъ приспособленъ хронографъ. Въ такомъ видѣ инструментъ будетъ передавать движенія корабля съ полнымъ и точнымъ масштабомъ.

Разсматривая полученную кинематограмму, мы видимъ, что ледоколъ ударилъ въ ледъ, имѣя ходу 7 узловъ. Съ начала подъема носовой части ходъ сталъ уменьшаться, и въ моментъ, когда ледоколъ былъ на самой высшей точкѣ, поднявшись форштевнемъ 2,9 метра, ходъ судна былъ не болѣе 3 узловъ. Затѣмъ носъ сталъ опускаться книзу, и судно совершенно остановилось. Черезъ минуту судно опять начало идти впередъ и пріобрѣло скорость около 7 узловъ. Отъ начала опыта и до сего времени держали полный ходъ у трехъ кормовыхъ машинъ, развивая около 10.000 индикаторныхъ силъ. Затѣмъ ходъ машинъ былъ уменьшенъ, дабы не разгонять судна, по выходѣ на болѣе свободное мѣсто.

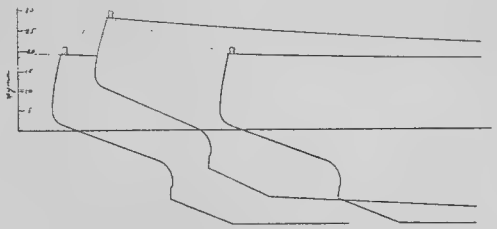
Научный разборъ матеріала, который далъ кинематографъ, помѣщенъ въ статьѣ А. Н. Крылова, во II части этого труда.

Помѣщаю нѣсколько наставленій по дѣланію кинематографическихъ снимковъ. Чтобы получился хорошій снимокъ, необходимо

выбрать должную обстановку. Прежде всего слѣдуетъ обратить вниманіе на освѣщеніе. Это—условіе большой важности, и дѣланіе кинематографическихъ снимковъ льда при неблагопріятныхъ свѣтовыхъ условіяхъ даетъ очень неудовлетворительные результаты. Недостаточно имѣть ясный день: надо такое положеніе свѣта, при которомъ въ аппаратѣ видны были и освѣщенныя и неосвѣщенныя части глыбъ.

Снимки съ судна вообще менѣе эффектны, чѣмъ снимки со льда. Чѣмъ выше поставленъ аппаратъ, тѣмъ болѣе пропадаетъ рельефность и высота льда. Поэтому въ случаѣ сниманія льда на ходу лучше всего дѣлать спеціальную площадку, вывѣшивая ее за бортъ на столько низко, на сколько это позволяютъ условія льда. При сниманіи со льда выборъ мѣста очень затруднителенъ, ибо неизвѣстно, въ которую сторону треснетъ ледъ, и можетъ случиться, что инструментъ и люди при немъ окажутся въ опасности.

Снимки съ борта на ходу не вызываютъ потери времени, ихъ можно дѣлать, когда угодно. Снимокъ же со льдины требуетъ



Фиг. 97. Кривыя движенія ледокола при набѣгѣ на торосъ.

двухъ часовъ, а времени свободнаго въ плаваніи на ходу никогда не бываетъ; нѣтъ такого случая, чтобы остановка была пріятна, и приходится принуждать себя останавливаться для снимковъ.

Снимковъ съ борта было сдѣлано 12 штукъ. Они даютъ понятіе о движеніи льдовъ передъ носомъ и о трещинахъ, которыя даетъ ледъ. Со льда былъ сдѣланъ только одинъ снимокъ, о которомъ говорилось выше.

О дальнѣйшей работѣ этого дня въ дневникѣ говорится слѣдующее:

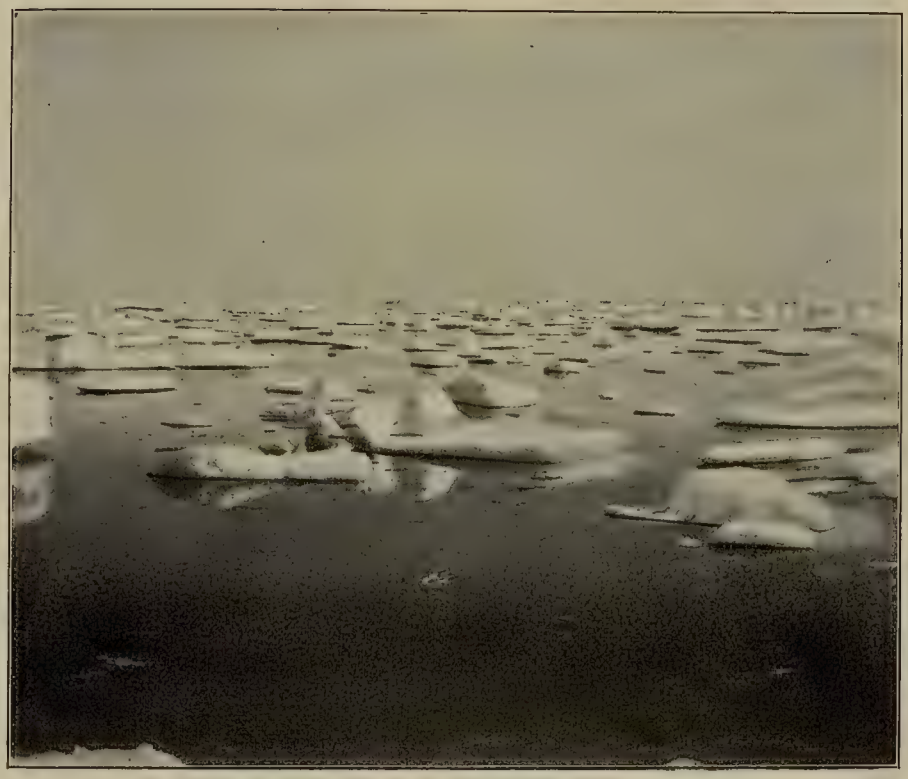
„Въ полдень пошли далѣе на N, идя зигзагами. Идемъ вполнѣ успѣшно, хотя впереди совсѣмъ не видно пути. Кажется, что льды непроходимы, а, между тѣмъ, по мѣрѣ приближенія выяс-

няется, что есть разбитый ледъ и щели. Поэтому мы шли безостановочно. Снимали кинематографомъ картины, какъ льды раздвигаются. Ранили медвѣдя, который куда-то скрылся: послали партію на поиски, но напрасно потеряли часъ времени. Потомъ внезапно изъ-подъ снѣга выскочила медвѣдица съ медвѣженкомъ. Должно быть, медвѣди иногда вырываютъ себѣ яму въ снѣгу, чтобы защититься отъ вѣтра. Сдѣлано по медвѣдямъ нѣсколько выстрѣловъ, но, вѣроятно, по дальности разстоянія не попали. Вообще слѣдовъ медвѣжьихъ встрѣчается очень много, причемъ они идутъ прямо черезъ ледъ и пропадаютъ на краю. Кажется, что какъ будто медвѣдь, выбравъ направленіе, держится его безразлично, по льду или по водѣ. Во многихъ случаяхъ видѣли медвѣдей вдалекѣ. Вообще, когда было мало шансовъ убить и доставить на корабль медвѣдя, я воздерживалъ нашихъ стрѣлковъ отъ упражненій, вслѣдствіе которыхъ могли безъ нужды ранить безвредныхъ обитателей этихъ мѣстъ. Оригинально, что названіе медвѣдь происходитъ отъ еловъ „медъ“ и „вѣдать“, а между тѣмъ можно поручиться, что ни одинъ бѣлый медвѣдь никогда не отвѣдалъ вкуса меда“.

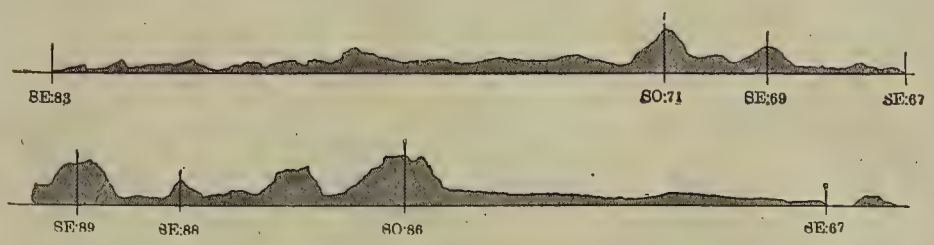
Около 4 часовъ изъ лѣваго трюма показался дымъ. Выскочившіе оттуда люди заявили, что загорѣлась пакля. Пробили пожарную тревогу, спустили шланги и вскорѣ погасили пожаръ, не смотря на то, что внизу былъ такой сильный дымъ, что можно было опасаться за людей. Боцманъ Зуевъ, при которомъ это случилось, обжегъ себѣ руки, но докторъ въ недѣлю его вылѣчилъ.

Въ $5^1/_2$ час. подошли къ очень тяжелому торосистому полю, на E отъ котораго простиралась большая полынья воды, наполненная кусками разбитаго льда. Это явленіе произошло отъ того, что торосистое поле, сидя въ водѣ гораздо глубже, чѣмъ окружающіе льды, двигалось въ это время на W скорѣе ихъ, оставляя за собою свободную воду.

Обойдя торосистое поле, ледоколъ опять легъ на N и пошелъ узловъ по 8. Подходя къ воротамъ, которыя не казались тяжелыми, ходъ заблаговременно уменьшили, но, вѣроятно, оставалось еще узла 4. Ледоколъ ударился въ правую сторону и отскочилъ, ударилъ въ лѣвую, потомъ опять въ правую и опять въ лѣвую. Удары были жестокіе. Нужно и впредь ожидать такихъ ударовъ, и судно должно быть достаточно крѣпко, чтобы ихъ переносить. Между тѣмъ, у насъ при такомъ ударѣ съ лѣвой стороны въ переднемъ грузо-



Фиг. 98. Полынья, наполненная кусками разбитаго льда.



Фиг. 99. Виды того же берега, срисованнаго разновременно.

вомъ трюмѣ сорвало нѣсколько заклепокъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ уже и передъ тѣмъ было нѣсколько штукъ сорвано. Осмотръ показалъ, что три шпангоута потеряли связь съ палубой. Рѣшился остановиться, чтобы подробно осмотрѣть судно и вмѣстѣ съ тѣмъ изучить тяжелое торосистое поле, къ которому подошли и ошвартовились. Прошли 14 миль на NtW.

Еще до остановки астрономомъ Кудрявцевымъ на E замѣченъ былъ гористый берегъ. Какъ только остановились, то взяли пеленги его и стали зарисовывать, но оказалось, что форма горъ мѣняется, пеленги же крайнихъ точекъ оставались безъ перемѣнъ, а именно сѣверный край NE $74^1/_2{}^0$, а южный SE $67^1/_2{}^0$—истинные. Если это въ самомъ дѣлѣ берегъ, то онъ виденъ вслѣдствіе рефракціи, а не непосредственно. Къ югу хорошо видны семь острововъ, которые находятся отъ насъ въ разстояніи 30—40 миль. За островами видна Сѣверо-Восточная Земля, и видъ ея сходенъ съ той землей, которая видна на востокѣ.

Землю эту фотографировали геодезическимъ объективомъ, но на снимкѣ изображенія не получилось—дальніе предметы вообще выходятъ очень слабо.

Въ полночь, первый разъ съ тѣхъ поръ, какъ вошли во льды, видѣли полуночное солнце на 6 градусовъ надъ горизонтомъ. Погода чаще бываетъ такая, которую я назвалъ бы „молочною“: это—особенность состоянія атмосферы въ льдахъ—свѣта много, все бѣло, а видно лишь на нѣсколько миль.

3 (15) августа. Въ 1 часъ ночи выходилъ смотрѣть открытый вечеромъ берегъ. Онъ былъ виденъ такъ же, какъ и вечеромъ наканунѣ. Лѣвый край былъ на NE 71°, и, кромѣ того, открылся отдѣльный островокъ на NE 38°. Онъ былъ маленькій; возможно, что это ледяная гора. Въ одномъ мѣстѣ казалось, что отдѣльный маленькій островокъ находится между нами и этой видимой землей—тоже, вѣроятно, ледяная гора. Утромъ погода продолжала быть ясной, небо безоблачное, и берегъ виденъ попрежнему. Около 3 часовъ астрономъ Кудрявцевъ дѣлалъ магнитныя наблюденія со льда и тоже видѣлъ, какъ маленькій островокъ на NE 37°, такъ и часть видѣнной нами земли, которая начинала скрываться. Къ вечеру мы ужъ потеряли ее изъ виду.

Общая радость при видѣ этой земли была несказанная. Каждый путешественникъ доволенъ, если ему удастся сдѣлать хоть

маленькое открытіе. Нансенъ со своимъ *Фрамомъ* 3 года оставался въ льдахъ; прошелъ по совершенно неисхоженнымъ мѣстамъ, но корабль его не встрѣтилъ ни одного острова. Разумѣется, это не его вина, и никто не будетъ обвинять Нансена въ томъ, что онъ не открылъ ни одного острова среди Ледовитаго океана, но если-бъ онъ встрѣтилъ какой-нибудь островъ—это было бы большое, радостное для экипажа событіе.

Видѣли ли мы дѣйствительно землю? Думаю, что да, но поручиться за это невозможно. Если-бъ это были облака, то они не могли бы продержаться на одномъ мѣстѣ въ теченіе цѣлыхъ сутокъ. Слѣдовательно, это было что-нибудь болѣе постоянное, чѣмъ облака. Если это ледяныя горы, то при высотѣ 60—80 футъ онѣ должны быть недалеко и не мѣнять своей формы, а между тѣмъ то, что мы видѣли каждые полчаса, мѣняло свою форму, и тѣ, кто зарисовывалъ, получали снимки, въ которыхъ то одинъ пунктъ казался высшимъ, то другой. Это могло происходить лишь отъ дѣйствія рефракціи.

Тотъ фактъ, что видимый нами берегъ мѣнялъ свою форму, показываетъ, что онъ былъ отъ насъ на бо̀льшемъ разстояніи, чѣмъ Семь острововъ, до которыхъ мы считали 30—40 миль. Если разстояніе больше, чѣмъ это, то, слѣдовательно, видѣнный нами берегъ гористъ, и надо допустить, что онъ отъ насъ отстоитъ миль на 100. Отсюда, судя по крайнимъ пеленгамъ, длина этой земли по меридіану простирается на 60 миль.

Если такой берегъ существуетъ, то это не земля Гилли, которая отстоитъ въ 160 миляхъ по болѣе южному направленію, и не земля Франца-Іосифа, отстоящая въ 260 миляхъ. Это должно быть новая, еще никѣмъ не виданная земля, которая ждетъ своего изслѣдователя. Не странно ли открывать новую землю вблизи Шпицбергена, посѣщаемаго промышленниками въ теченіе многихъ столѣтій? Дѣло, однако, въ томъ, что ни одинъ корабль не отваживается входить въ льды, и въ то время, когда *Ермакъ* свободно прогуливался по льдамъ къ сѣверу отъ Семи острововъ, экспедиція для измѣренія градуса меридіана у Шпицбергена не могла дойти до нихъ.

У всѣхъ было полное желаніе пройти далѣе на востокъ и описать эту новую землю, но раньше, чѣмъ рѣшиться на это, я велѣлъ осмотрѣть подводную часть судна и, главнымъ образомъ, состояніе, въ которомъ находилась пробоина.

Подвели пластырь, выкачали воду, и осмотръ показалъ, что поврежденіе въ носовомъ отдѣленіи значительно увеличилось. Хотя деревянные упоры, поставленные прежде, оставались на своемъ мѣстѣ, тѣмъ не менѣе, оказалось, что лопнулъ стрингеръ, и еще два шпангоута смялись въ пространствѣ ниже ледяного пояса, что весьма понятно, ибо отъ поврежденнаго мѣста дальнѣйшее поврежденіе распространяется довольно легко. Сбитыя заклепки замѣнили, гдѣ возможно, болтами, поставили рядъ распоръ въ переднемъ трюмѣ, а внизу также продолжили добавочное крѣпленіе, стараясь не упирать распоры въ непроницаемыя переборки. Въ одномъ мѣстѣ положили проволочный найтовъ, которымъ давленіе на вертикальныя стойки передавалось на продольную весьма крѣпкую переборку. Имѣя въ виду возможность пробоинъ, слѣдуетъ при постройкѣ ледоколовъ дѣлать особыя приспособленія для крѣпленія распоръ. Намъ приходилось упирать ихъ, куда случится. Правда, что дѣланіе приспособленія для распоръ по всему судну вызываетъ большія дополнительныя работы и потребуетъ не малыхъ расходовъ, тѣмъ не менѣе, при постройкѣ это возможно до нѣкоторой степени предвидѣть. Для всякихъ такихъ случайностей не худо имѣть достаточное количество жердей, и мы, дѣйствительно, ихъ имѣли.

Сдѣланный осмотръ показалъ, что дальнѣйшая форсировка льда можетъ повести къ поврежденіямъ водонепроницаемыхъ переборокъ, что нежелательно, а потому рѣшили выйти изъ льдовъ.

Въ тотъ же день въ дневникѣ я записалъ слѣдующее: „Сегодня, въ 4 часа утра, вахтенный увидѣлъ трехъ медвѣдей, которые подошли къ самому борту: два взрослыхъ и одинъ медвѣжонокъ. Оказалось потомъ, что изъ взрослыхъ одинъ былъ самецъ и одна самка. Разбудили охотниковъ — Пермякова и другихъ, которые погнались за медвѣдями и тотчасъ же ранили медвѣжонка. Нужно было видѣть эту трогательную сцену, какъ самка помогала своему раненому дѣтенышу перебраться черезъ торосы. Слѣдующая пуля покончила съ дѣтенышемъ. Какъ только это случилось, самка, считавшая, вѣроятно, что дѣтеныш убитъ самцомъ, бросилась на него, вцѣпилась ему въ бокъ своими клыками и нанесла огромную рану, разорвавъ шкуру почти на полметра. Пока продолжалась эта борьба, подоспѣли охотники и мѣткими выстрѣлами покончили съ остальными двумя медвѣдями“.

Иллюстраціи представляютъ ледяную шлюпку, или, какъ ее называютъ, ледянку, на которой везутъ трофеи охоты.

Команда отказалась ѣсть медвѣжье мясо даже въ видѣ прибавки, такъ что переднія части выбросили на ледъ, а заднія рестораторъ засолилъ, говоря, что его пріятель maître d'hôtel одного изъ петербургскихъ большихъ ресторановъ просилъ его привезти этотъ деликатесъ для петербургскихъ gourmand'овъ.

Тороспстое поле, у котораго мы стояли, было изучено нами, насколько возможно. Инженеръ Цвѣтковъ снялъ планъ его, а лейтенантъ Ислямовъ занимался обмѣромъ толщины льда въ надводной и подводной частяхъ. Вышина надводной части оказалась отъ 2-хъ до 6-ти метровъ. Для измѣренія подводной части придуманъ былъ такой способъ: поплавокъ съ привязанной къ нему трубкой Томсона протаскивали подъ льдомъ и затѣмъ по трубкѣ отсчитывали, до какой глубины поплавокъ доходилъ. Наибольшая глубина, которую мы получили, была 13 метровъ. На горизонтѣ видѣли торосъ, который, казалось, возвышался на 11 метровъ, но оцѣнка эта сдѣлана на глазъ. Кажется даже, что возвышенную часть составляла отдѣльно торчащая глыба на ребро, или, еще вѣроятнѣе, это была ледяная гора ice-berg.

Ночью опять очень близко подходилъ медвѣдь и обнюхивалъ завезенный якорь, но пока выходили охотники, онъ убѣжалъ и скрылся за торосами.

4 (16) августа. Утромъ въ 6 часовъ пошли на югъ. Часто останавливались для разныхъ цѣлей и къ полуночи вышли на мелкій ледъ и повернули на Е.

5 (17) августа. Въ 6 часовъ утра пошли далѣе на Е и въ $8^1/_2$ час. утра вошли въ густой ледъ и остановились. Туманъ. Въ 9 часовъ утра открылись четыре отдѣльныхъ островка. Потомъ оказалось, что это были ледяныя горы, вышиною 12—18 метровъ. Издали онѣ казались настоящими островами.

Въ 4 часа вечера подошли къ одной ледяной горѣ (ice-berg), значительно обтаявшей. Поверхность ея была вся покрыта валунами. Лейтенанты Шульцъ и Ислямовъ поѣхали осмотрѣть ее, и оказалось, что нѣкоторые камни были діаметромъ до одного метра. Собрали образцы разныхъ камней, въ нѣкоторыхъ нашли блестки сѣрнаго колчедана, и отыскался даже кусочекъ этого минерала, величиною въ серебряный пятачокъ. (См. конецъ II части).

Фиг. 100. Путешествіе на ледянкѣ.

Фиг. 101. Путешествіе на ледянкѣ.

Фиг. 102. Видъ ледяной горы, покрытой на поверхности валунами.

Фиг. 103. Лейтенанты Шульцъ и Ислямовъ у большого валуна.

Присутствіе такого большого числа ледяныхъ горъ въ близкомъ сосѣдствѣ съ Шпицбергеномъ есть явленіе не совсѣмъ обыкновенное. Мы видѣли четыре столовыхъ ледяныхъ горы въ цѣльномъ видѣ и множество обломковъ ледяныхъ горъ, разбросанныхъ между полями морского льда.

Откуда пришли всѣ эти ледяныя горы? Съ Шпицбергена, съ земли Франца-Іосифа или съ той земли, которую мы считаемъ, что видѣли? На всѣ эти вопросы можно пока отвѣчать лишь гадательно между тѣмъ, до этихъ новыхъ мѣстъ очень недалеко, они стоятъ почти у границы льдовъ, и, тѣмъ не менѣе, при существующихъ средствахъ онѣ недостижимы для человѣка. Лѣтомъ кругомъ нихъ находится ледъ въ разбитомъ состояніи, по которому нельзя ѣхать на саняхъ, ибо онъ пересѣкается множествомъ полыней. Зимою путешествіе на эти земли точно также весьма тяжело, такъ какъ большія ледяныя нагроможденія дѣлаютъ путь на саняхъ крайне затруднительнымъ. Мы знаемъ, съ какими лишеніями сопряжены путешествія на саняхъ. Нансенъ въ своей попыткѣ пробраться на сѣверъ примѣнилъ все, что опытъ минувшихъ лѣтъ могъ подсказать. Пири съ поразительною настойчивостью прокладываетъ путь къ полюсу отъ сѣверной оконечности Гренландіи. Онъ сдѣлалъ изъ себя эскимоса. Считаетъ эту часть земли своимъ отечествомъ и хочетъ достичь исполненія своего плана безпредѣльной настойчивостью и терпѣніемъ. Все это крайне симпатично и весьма почтенно. Люди эти заслуживаютъ нашего высокаго уваженія, но результаты далеко не соотвѣтствуютъ затрачиваемому труду и переживаемымъ опасностямъ. Послѣднее извѣстіе отъ Пири очень грустное: онъ отморозилъ себѣ 7 пальцевъ на ногахъ и возвратился. Джаксонъ, собиравшійся пройти далеко на сѣверъ, долженъ былъ ограничиться съемкой береговъ земли Франца-Іосифа. Увеллеръ, отправившійся на землю Франца-Іосифа въ 1898 году, прошелъ отъ своей станціи лишь нѣсколько миль къ сѣверу и тоже остановился. Теперь на ту же землю Франца-Іосифа отправился принцъ Абруццскій, который позаботился снабдить себя всѣмъ необходимымъ, принявъ наилучшіе образцы и воспользовавшись опытностью Нансена и другихъ полярныхъ изслѣдователей. Можно пожелать, чтобы энергія и выносливость принца Абруццскаго, благодаря которымъ онъ поднялся на вершину горы св. Ильи, и въ этотъ разъ помогли бы

ему сдѣлать то, что не удалось другимъ [1]). Но зимнее путешествіе на собакахъ по необходимости сокращаетъ количество научныхъ наблюденій: нельзя заниматься наукой въ такихъ условіяхъ, когда затруднительно даже внести въ записную книжку нѣсколько строчекъ и когда всѣ силы свои надо расходовать на потребности, вызываемыя самымъ передвиженіемъ. Каждый изъ путешественниковъ долженъ наравнѣ съ другими кормить собакъ, запрягать ихъ, готовить себѣ пищу, устраиваться на ночь и дѣлать многое другое. Силы расходуются на выполненіе заботъ дня и преодолѣніе тѣхъ трудностей, которыя природа имъ представляетъ, и потому на науку остается очень немного.

При посредствѣ ледокола, лѣтомъ возможно продвигаться между льдовъ въ условіяхъ, благопріятныхъ для производства научныхъ наблюденій. Тутъ могутъ быть организованы всякія научныя изысканія, лабораторіи всѣхъ родовъ. Средства самого судна даютъ возможность доставать на палубу огромныя глыбы льда, переворачивать льдины, бурить ихъ до большой глубины и обмѣрять ихъ самымъ точнымъ образомъ. На случай открытія новой земли, на ледоколѣ могутъ быть инструменты для точныхъ астрономическихъ и магнитныхъ наблюденій, равно какъ съ большого судна, имѣющаго хорошіе компасы, возможно, посредствомъ морской съемки, сдѣлать хорошую опись береговъ. Глубоководныя измѣренія съ большого судна также весьма удобны, и мы даже тралили во льдахъ. Все это просто, какъ а, б, в, и вотъ почему трудно доказать практичность этой мысли.

Заслуживаетъ вниманія то обстоятельство, что ледяныя горы остаются къ сѣверо-востоку отъ Шпицбергена, а не проходятъ вмѣстѣ съ остальными льдами въ Гренландское теченіе. Причина этого заключается въ томъ, что нижняя вода имѣетъ температуру выше таянія, а потому ледяныя горы значительно обтаиваютъ. Теплая вода, дѣйствующая въ этомъ мѣстѣ разрушительно на ледяныя горы въ нижнихъ своихъ слояхъ, движется на ENE, противодѣйствуя движенію этихъ горъ на WSW вмѣстѣ съ поверхностной водой.

5 (17) августа. Въ этотъ день по опредѣленіи мѣста по

[1]) Это писалось весною 1900 г., до того, что получено было извѣстіе о благополучномъ возвращеніи отважнаго путешественника. Ред.

способу Сомнера первоначально оказалось, что насъ снесло на ESE на 30 миль. Это меня крайне удивило. Правда, линіи Сомнера пересѣкались остро, и горизонтъ былъ неясный, тѣмъ не менѣе, я не считалъ возможнымъ совершенно не довѣряться обсерваціи. Въ $8^1/_2$ часовъ вечера солнце опять показалось, и вычисленіе дало совершенно другую линію, согласно которой насъ на E не отнесло. Надо думать, что ошибки въ высотахъ произошли отъ неправильности въ наклоненіи видимаго горизонта. Раньше, чѣмъ ошибка обнаружилась, я рѣшилъ отойти на W, и поздно вечеромъ мы остановились, отойдя отъ ледяныхъ горъ миль на 30.

6 (18) августа. Въ 6 ч. утра пошли на E. Съ утра видны были Семь острововъ и на нѣкоторыхъ изъ нихъ поставленные тріангуляціонные знаки. Въ 11 ч. утра подошли къ густому льду, и я, имѣя въ виду значительно увеличившійся размѣръ поврежденій, не рѣшился идти далѣе. Мы подошли къ одному изъ торосовъ для обмѣра его. Сдѣлали станцію, драгировали и тралили. Также подошли къ одной изъ ледяныхъ горъ, обмѣрили ее по поверхности и откололи глыбу льда для изслѣдованія. Ледъ былъ прозраченъ, какъ кристаллъ, и вполнѣ однороденъ. Крѣпость его оказалась значительно выше крѣпости соленоводнаго льда.

7 (19) августа. Утромъ пошли на W и какъ только встрѣтили хорошее тороспстое поле, то приступили къ обмѣренію глубины его. Работа продолжалась до полдня. Въ этотъ день мы дѣлали обмѣръ съ самаго судна и для этого, сбросивъ поплавокъ по одну сторону ледяного поля, обходили вокругъ него, травили линь и, придя на противоположную сторону, останавливались, давали линю утонуть и затѣмъ тянули его лебедкой передняго крана. Случилось одинъ разъ такъ, что работа эта совпала съ глубоководными изслѣдованіями на станціи, такъ что одновременно съ праваго борта въ 4-хъ мѣстахъ шли работы: на носу лейтенантъ Ислямовъ тянулъ поплавокъ, на срединѣ инженеръ Цвѣтковъ глубомѣромъ Куппера и Витцеля доставалъ воду съ малыхъ глубинъ; далѣе къ кормѣ, лейтенантъ Шульцъ глубомѣромъ Лукаса доставалъ воду съ большихъ глубинъ, а на самой кормѣ докторъ Чернышевъ траломъ доставалъ образцы организмовъ со дна.

При предыдущихъ глубоководныхъ траленіяхъ, толстая часть нашего троса закрутилась и по сей день эту тысячу метровъ никакъ раскрутить не могли. Пробовали на ходу выпускать линь

за бортъ, но это тоже не помогло. Дѣло въ томъ, что закрутъ каждаго троса находится въ зависимости отъ его натяженія. Положимъ, мы имѣемъ 1000 метровъ троса, который лежитъ въ чистой бухтѣ на палубѣ безъ всякихъ признаковъ къ закручиванію. Спустимъ эти 1000 метровъ въ глубину, и мы получимъ въ верхней части троса натяженіе въ зависимости отъ вѣса бухты. При этомъ натяженіи тросъ нѣсколько раскрутится, а когда затѣмъ мы вытащимъ первые 100 метровъ на верхъ, то положенные на палубѣ безъ натяженія, они тотчасъ же закрутятся. Единственный способъ, чтобы они не закручивались, состоитъ въ держаніи линя туго. При нашемъ устройствѣ намъ сперва не удавалось туго держать линь, и вотъ причина его закручиванія. Такая закрученная бухта въ 1000 метровъ уже нѣсколько дней лежала на палубѣ. Сегодня мы придумали отличный способъ, которымъ можно съ нею покончить. Взяли конецъ троса и начали наматывать на барабанъ лебедки, и какъ только подходило закрученное мѣсто, мы сбрасывали съ барабана столько шлаговъ, сколько нужно, чтобы тросъ раскрутился. Этимъ способомъ въ часъ времени сдѣлали то, чего въ нѣсколько сутокъ передъ тѣмъ не могли сдѣлать.

Въ полдень окончили работы по траленію, драгированію и измѣренію льда и, выйдя изъ льдовъ, пошли на W къ острову Амстердамъ и далѣе. Хочется подойти ко льдамъ на параллели Амстердама и сдѣлать тамъ глубоководную станцію.

Въ $9^1/_2$ часовъ вечера мы были по западную сторону острова Амстердама, сдѣлали тутъ станцію № 30, тралили и получили гидроидъ, звѣздъ и пикногоновъ. Пошли далѣе на W.

8 (20) августа. Утромъ подошли ко льдамъ и оказалось, что они тянутся языкомъ на N и S, а затѣмъ уже находится настоящій ледъ. Сдѣлали здѣсь станцію № 31. Глубина 2857 метровъ, и тралъ принесъ губки, голотурій и ракообразныхъ. Температуры воды въ разныхъ слояхъ оказались распредѣленными весьма интересно. На поверхности —0,2, на 10 м. +2,5, на 25 м. то же самое, а затѣмъ температура постепенно уменьшается, и на 50 м. она равняется +0,7. Съ этой глубины температура рѣзко мѣняется, на 60 м. +2, на 70 +2,4, а затѣмъ она постепенно начинаетъ падать, и съ глубины 2000 до дна температура —1,1. Удѣльный вѣсъ поверхностной воды 1,0248 (3,25‰), на 10 м. 1,0262 (3,44‰), а затѣмъ удѣльный вѣсъ постепенно возрастаетъ. На 70 метрахъ, гдѣ наивысшая

температура, удѣльный вѣсъ—1,0270 (3,54%), и такимъ онъ остается до самаго дна. Работа на станціи была окончена послѣ полудня. Затѣмъ мы фотографировали ледяныя поля и, окончивъ эту работу, вышли изъ льдовъ и направились въ бухту Адвентъ.

Двѣ картины, помѣщаемыя здѣсь, представляютъ моментъ выхода изъ льдовъ. Снимки сдѣланы съ лотовой площадки съ лѣваго борта, такъ что на правой сторонѣ картины видна носовая часть ледокола. Вдали открытая вода и за ней полоса тумана. На первомъ фонѣ ледъ въ ослабленномъ состояніи. На фигурѣ 104 видна трещина, образовавшаяся отъ напора ледокола, и въ ней льдина, которую напоромъ поставило въ вертикальное положеніе. Фиг. 105 представляетъ тотъ же видъ, но когда образовавшаяся трещина значительно открылась.

9 (21) августа. Вскорѣ послѣ полдня пришли въ бухту Адвентъ и застали на якорѣ пароходъ *Вирго* и яхту принца Монакскаго *Princesse Alice.* Ко мнѣ тотчасъ же пріѣхалъ командиръ яхты заявить, что Его Высочество желалъ бы осмотрѣть ледоколъ. Я отправился самъ на яхту принца и былъ принятъ чрезвычайно любезно. Принцъ Монако уже болѣе 10 лѣтъ спеціально посвящаетъ все свое время вопросамъ океанографіи. Это уже третья яхта, которую онъ построилъ исключительно для глубоководныхъ изслѣдованій. Она значительно больше обѣихъ предшествующихъ яхтъ, и на ней всѣ глубоководныя устройства сдѣланы по проэкту самого принца и представляютъ воистину послѣднее слово науки. Тутъ вы видите то, что создавалось путемъ продолжительнаго опыта, умѣлой настойчивости и знанія. Лабораторія по богатству обстановки и раціональности устройства заслуживаетъ самаго подробнаго описанія. Тутъ приспособлены удобства для всякихъ изысканій по химіи и біологіи. Глубомѣръ на яхтѣ принца стоитъ въ рубкѣ и прекрасно защищенъ отъ непогоды и брызгъ. Принцъ давно уже перешелъ отъ тонкой проволоки къ тонкому тросику и говоритъ, что совершенно этимъ доволенъ. Для драгированія на яхтѣ у передней мачты имѣется двѣ стрѣлы, и стоитъ сильная лебедка, которая выбираетъ тросъ. Сзади нея помѣщается огромная солидно устроенная вьюшка, которая приводится въ движеніе электричествомъ. Автоматически дѣйствующая вилка распредѣляетъ тросъ по всей поверхности вьюшки, держа тросъ въ постоянномъ натяженіи, такъ что закручиванія не происходитъ. Я видѣлъ своими

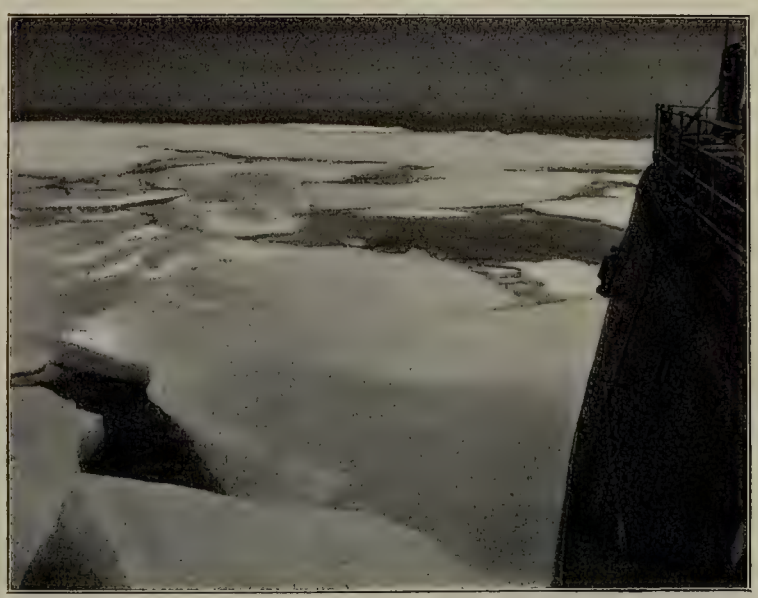
глазами этотъ тросъ, онъ обдержанъ, видно, что онъ тутъ не для показа, а для дѣла, и, тѣмъ не менѣе, на тросѣ нѣтъ ни одного попорченнаго мѣста.

Къ числу замѣчательныхъ и своеобразныхъ приспособленій яхты слѣдуетъ отнести садки для разныхъ животныхъ, обитающихъ на днѣ морскомъ. Садокъ бережно опускается на дно моря и въ средину его кладутся разныя вкусныя приманки. Линь отъ садка выходитъ на поверхность и крѣпится къ поплавку, который имѣетъ флагштокъ съ флагомъ. Опустивъ садокъ, его оставляютъ на днѣ на цѣлыя сутки, чтобы разныя животныя могли туда пробраться. Принцъ замѣтилъ, что между животными, забравшимися въ садокъ, начинается борьба—сильныя пожираютъ полностью или частью слабыхъ, и вслѣдствіе этого на поверхность вытаскиваются попорченные организмы. Чтобы отстранить такое неудобство, въ средину большого садка помѣщается нѣсколько малыхъ, такъ, чтобы мелкіе организмы могли спрятаться отъ своихъ враговъ. Я позволилъ себѣ замѣтить, что это очень великодушно принимать такое участіе въ судьбѣ слабыхъ, но принцъ отвѣтилъ мнѣ, что собственно въ этомъ случаѣ у него лишь эгоистическія побужденія—спасти слабосильныхъ для того, чтобы ихъ въ цѣльномъ видѣ посадить въ спиртъ.

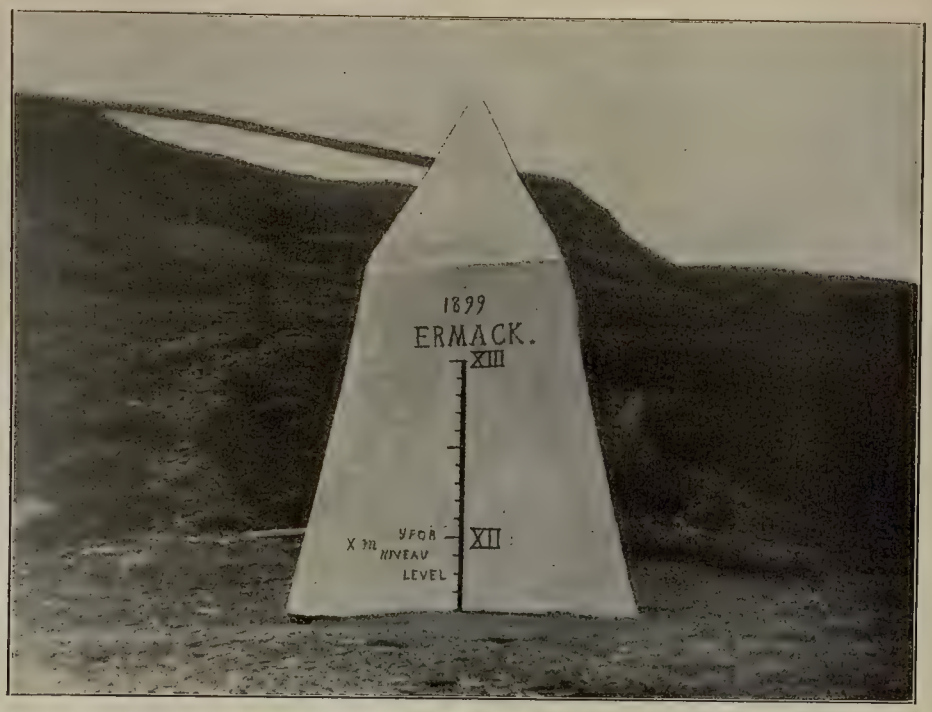
Всѣ устройства и инструменты на яхтѣ могутъ служить моделью для глубоководныхъ изслѣдованій. Я выразилъ свое сожалѣніе, что не имѣется подробнаго описанія яхты и ея приспособленій, это послужило бы руководствомъ для организуемыхъ экспедицій. Принцъ отвѣтилъ мнѣ, что онъ давно собирался это сдѣлать, но откладывалъ, пока кое-что усовершенствуетъ, ибо всегда есть, что можно измѣнить къ лучшему.

Когда осмотръ яхты былъ оконченъ, Его Высочество вмѣстѣ со всѣмъ своимъ ученымъ штабомъ пріѣхалъ на *Ермакъ* и подробно осмотрѣлъ нашъ ледоколъ. Ему особенно понравилось устройство для завоза якоря на барказѣ. Въ нынѣшнемъ году, находясь въ одной изъ бухтъ сѣверной стороны Шпицбергена, яхта его нашла на камень и пришлось завозить якорь. Устройство, подобное сдѣланному на *Ермакѣ*, могло быть очень полезнымъ въ этомъ случаѣ. Также принцъ обратилъ вниманіе на нѣкоторые изъ инструментовъ, но въ этомъ отношеніи ему не приходилось много завидовать намъ, ибо онъ обставилъ свою яхту прекрасно. Я воспольз-

Фиг. 104. Ледъ далъ трещину.



Фиг. 105. Трещина открылась.



Фиг. 106. Вѣковая марка на Шпицбергенѣ.

Фиг. 107. Видъ съ берега на переносный мареграфъ.

зовался его пребываніемъ, чтобы вмѣстѣ съ нашимъ ученымъ штабомъ выпить рюмку вина, пожелавъ Его Высочеству дальнѣйшихъ успѣховъ на поприщѣ океанографіи. Въ $5^1/_2$ часовъ вечера яхта ушла въ море.

По уходѣ яхты, я отправился съ командиромъ *Вирго* осмотрѣть построенный имъ знакъ для вѣковой марки уровня моря.

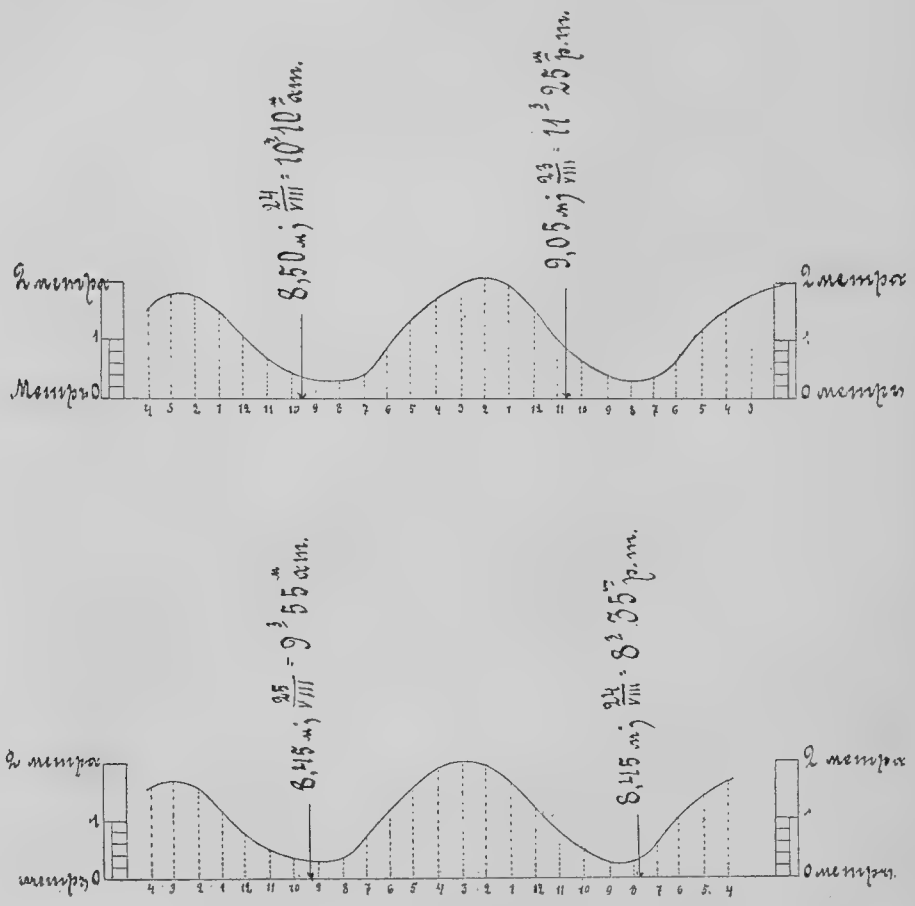
Вопросъ вѣковой марки заслуживаетъ всесторонней разработки. Футштоки для наблюденія уровня моря ставятся обыкновенно къ пристанямъ или набережнымъ, и вслѣдствіе этого, при всякой перестройкѣ подобныхъ предметовъ, утрачивается абсолютное ихъ положеніе. Это очень прискорбное явленіе, ибо утрата марки футштока не даетъ возможности сравнить одни наблюденія съ другими. Для отстраненія такого недостатка, въ каждомъ мѣстѣ должна быть поставлена на скалѣ или на какомъ-нибудь вѣковомъ предметѣ марка футштока такой прочности, чтобы на нее не дѣйствовали временныя перестройки тѣхъ предметовъ, которые служатъ на пользу человѣка. На нѣкоторыхъ рейдахъ скалы входятъ въ воду, и насѣченіе вѣковой марки не представляетъ никакихъ затрудненій. Такъ было на мысѣ Крыльонъ, гдѣ, по моему распоряженію, была высѣчена марка на скалѣ въ 1895 году.

Въ бухтѣ Адвентъ подобной скалы не оказалось. Всѣ обрывы, входившіе въ воду, состояли изъ мелкихъ породъ, столь неплотно между собой спаянныхъ, что прочности ихъ довѣряться нельзя. Я рѣшился построить небольшую пирамиду изъ камней, скрѣпивъ камни и облицевавъ все цементомъ. Работу эту я возложилъ на командира парохода *Вирго* капитана Лоранъ, который отнесся къ ней весьма добросовѣстно. При осмотрѣ моемъ я увидалъ, что наружная обшивка цемента не достаточно плотно держалась, и велѣлъ это передѣлать. Не знаю, долго ли продержится наша пирамида. Вопросъ о вѣковой маркѣ есть тотъ же вопросъ о реперахъ, который неоднократно разбирался самымъ подробнымъ образомъ и все еще кажется не вполнѣ рѣшенъ.

Чтобы не было отсчетовъ съ плюсомъ и минусомъ, я рѣшилъ помѣстить на уровнѣ моря 10 метровъ такъ, чтобы вода ниже ординара соотвѣтствовала по вѣковой маркѣ высотѣ менѣе 10 метровъ, а высота воды выше ординара показывала бы болѣе 10 метровъ.

Для опредѣленія ординара, передъ моимъ уходомъ въ льды, я передалъ командиру *Вирго* мареграфъ и разсказалъ ему, какъ

установить его. Оказалось, однако, что въ установкѣ была нѣкоторая неправильность, и мареграфъ не дѣйствовалъ. Некому было разобрать, въ чемъ дѣло, и мы потеряли драгоцѣнныя двѣ недѣли. Инженеръ Цвѣтковъ, разобравъ это дѣло, нашелъ, въ чемъ затрудненіе, и устранилъ его. Съ этого времени мареграфъ началъ дѣй-



Фиг. 108. Колебанія уровня моря въ бухтѣ Адвентъ.

ствовать удовлетворительно, и, по нашемъ уходѣ съ Шпицбергена, онъ продолжалъ работать хорошо, такъ что мы имѣемъ кривую колебанія уровня моря, но, правда, лишь за двое полныхъ сутокъ.

На прилагаемыхъ графикахъ даны кривыя колебанія уровня, которыя показываютъ, что приливная волна къ Шпицбергену подходитъ въ совершенно правильномъ видѣ. Это есть продолженіе волны, идущей по всему Атлантическому океану.

При нанесеніи вѣковой марки на построенную пирамиду, я не имѣлъ этого матеріала и для опредѣленія мѣста 10-ти метровъ долженъ былъ воспользоваться наблюденіями однѣхъ сутокъ по футштоку. Амплитуда доходитъ до 2-хъ метровъ.

10 (22) августа. Утромъ поѣхалъ осмотрѣть постройку знака для вѣковой марки, и при мнѣ лейтенантъ Ислямовъ и инженеръ Цвѣтковъ перенесли дѣленіе съ футштока на пирамиду.

Въ полдень снялись съ якоря и пошли въ море. Рѣшился идти тѣмъ же путемъ, какимъ шелъ на сѣверъ, дабы пополнить станціями тѣ мѣста, которыя были пропущены вслѣдствіе дурной погоды. Погода стоитъ хорошая, вѣтеръ сѣверный, слабый.

11 (23) августа. Въ 7 час. утра сдѣлали станцію. Глубина 1995 метровъ. Температура отъ 1500 метровъ книзу та же, что и прежде—1,1. Въ 8 ч. вечера сдѣлали станцію № 34. Глубина 2203 метра. Температура внизу та же. Тралъ принесъ: губки, голотуріи, звѣзды и одинъ видъ ракообразныхъ.

12 (25) августа. Продолжаемъ идти по 11 узловъ. Вѣтеръ умѣренный отъ SE. Въ 8 ч. утра сдѣлали станцію № 35.

16 (28) августа. Воспользовался хорошей погодой, чтобы сдѣлать серію опытовъ хода судна подъ тремя кормовыми машинами, подъ одной кормовой машиной, имѣя боковыя винты разобщенными, и подъ кормовой съ прибавкой двухъ вспомогательныхъ боковыхъ. Глубина моря 20—30 саженъ.

Углубленіе ледокола фш. 22 ф.

ахтш. 24 ф. 2 д.

Среднее 23 ф. 1 д.

Водоизмѣщеніе при этомъ углубленіи 7300 тоннъ.

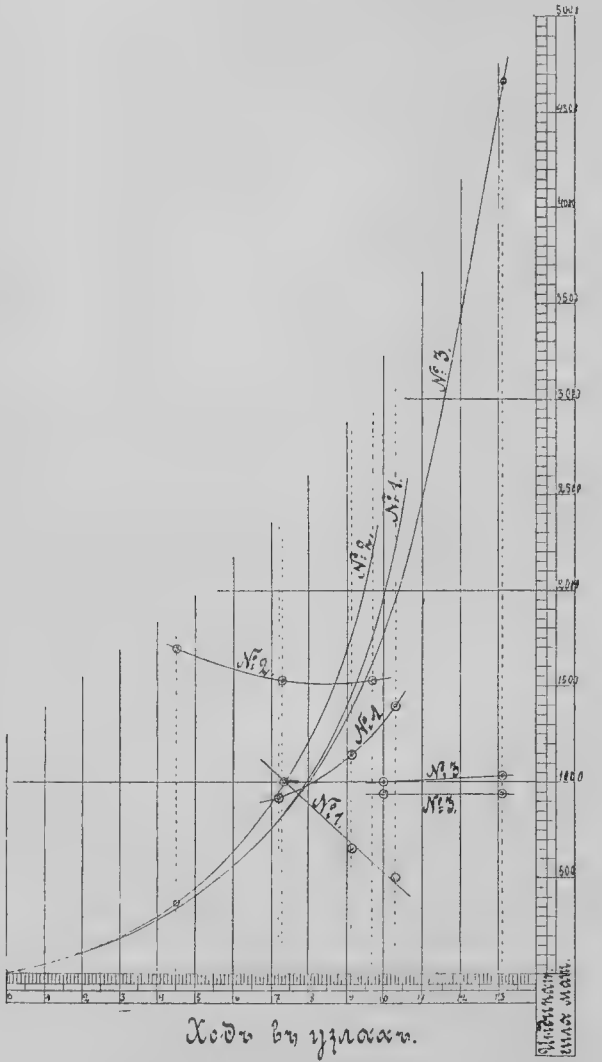
Вода соленая. Удѣльный вѣсъ 1,0265. Температура отъ 13° до 16° Ц. Море спокойное, маловѣтріе.

Ледоколъ имѣлъ 3 кормовыхъ винта, но носовой винтъ, какъ было сказано раньше, снятъ и замѣненъ конусомъ такой величины, который прикрывалъ выступъ. Фиг. 66.

Ходъ судна опредѣлялся по лагу Уокера, который во все плаваніе дѣйствовалъ вполнѣ исправно. Я лично принималъ участіе въ томъ, чтобы записи хода были правильныя, и чтобы индикаторныя діаграммы машинъ снимались лишь тогда, когда ходъ установится.

Надо имѣть въ виду то, что винты ледокола сдѣланы особенно

солидно, почему толщина нашихъ лопастей приблизительно въ 2 раза больше толщины нормальныхъ, поэтому ихъ вращеніе отъ воды требуетъ большей затраты силы, чѣмъ у обыкновенныхъ винтовъ. Лопасти съемныя съ перемѣннымъ шагомъ. Шагъ кормового винта 14 футъ, боковыхъ винтовъ 14,6. Діаметръ всѣхъ винтовъ 14 футъ.



Фиг. 109. Кривыя зависимости между ходомъ и силой машины.

Вспомогательныя машины сообщаютъ вращеніе валамъ, посредствомъ зубчатой передачи 1:3, такъ что вспомогательная машина дѣлаетъ втрое больше оборотовъ, чѣмъ валъ. Вспомогательныя

машины двойного давленія, но сдѣлано устройство, чтобы паръ отъ нихъ могъ идти въ цилиндръ низкаго давленія главной кормовой машины. Изъ трехъ винтовъ при переднемъ ходѣ кормовой и правый вращаются верхними лопастями въ правую сторону, а лѣвый—въ лѣвую.

Результаты этихъ наблюденій сведены на прилагаемомъ при семъ чертежѣ. 3 кривыя, изображенныя тамъ, даютъ зависимость хода отъ индикаторной силы машины, выведенную изъ наблюденій, сдѣланныхъ этого числа. Кривая № 1 относится къ даннымъ, собраннымъ при условіи работы главной кормовой машины и двухъ вспомогательныхъ. На опытахъ, къ которымъ относится кривая № 1, боковыя машины, были разобщены, и валы съ винтами вращались посредствомъ вспомогательныхъ механизмовъ. Кривая № 2 относится къ тѣмъ условіямъ, когда работаетъ кормовая главная машина, а два боковыхъ винта разобщены отъ машинъ и вращаются отъ воды. Кривая № 3 показываетъ искомую зависимость при всѣхъ трехъ кормовыхъ винтахъ, вращаемыхъ главными машинами.

Сравненіе трехъ кривыхъ показываетъ, что при 9 узлахъ хода требуется:

кривая 1-я—1390 силъ
„ 2-я—1740 „
„ 3-я—1340 „

Изъ этого видно, что если мы работаемъ всѣми тремя машинами, то на 9 узлахъ хода требуется 1340 силъ, а если разобщимъ боковые винты, то должны развить 1740 силъ, т. е. на 400 силъ больше, что составитъ увеличеніе въ 30%.

Сравнивая кривую 1-ю съ кривой 3-й, мы видимъ, что при работѣ главныхъ машинъ, для извѣстнаго хода, требуется немного менѣе индикаторныхъ силъ, чѣмъ при работѣ главной кормовой машины и двухъ вспомогательныхъ. Это можетъ происходить отъ чрезмѣрной толщины лопастей; но можно также предположить, что излишнее количество силы при работѣ вспомогательныхъ машинъ происходитъ отъ того, что передача движенія производится зубчатыми колесами. Хотя это отчасти уравновѣшивается разностью треній движущихся частей машины, которая при вспомогательныхъ двигателяхъ гораздо меньше, чѣмъ при большихъ машинахъ, тѣмъ не менѣе, разницу въ потребныхъ индикаторныхъ силахъ въ 4% можно признать за присущую этимъ условіямъ.

Хотя для движенія судна при трехъ главныхъ машинахъ количества силы требуется меньше, чѣмъ при одной главной и двухъ вспомогательныхъ, но расходъ угля будетъ въ пользу вспомогательныхъ машинъ. При дѣйствіи трехъ главныхъ машинъ, для полученія 1340 индикаторныхъ силъ, каждая машина должна развить лишь 447 силъ, тогда какъ при работѣ главной кормовой и двухъ вспомогательныхъ эти послѣднія дадутъ 400 силъ, а главная 990. Считая, что каждая индикаторная сила при полномъ ходѣ въ 2500 силъ требуетъ 1,8 русскаго фунта, по формуламъ В. И. Афонасьева получимъ, что при 1740 силъ требуется 2,05 ф., при 990 силахъ 2,55, при 447 силахъ 3,55. Вспомогательныя машины, когда онѣ отдаютъ свой паръ въ цилиндръ низкаго давленія главной машины, надо признать экономными и допустить расходъ на 1 индикаторную силу въ 1,8 ф.

Отсюда выйдетъ, что расходъ угля при ходѣ подъ всѣми тремя главными машинами получится 119 п. въ часъ и, слѣдовательно, 13,2 п. на милю.

При дѣйствіи одной кормовой машины, имѣя двѣ боковыя разобщенными, расходъ угля будетъ 89 пуд. въ часъ или 10 п. на милю.

При дѣйствіи кормовой главной машины и боковыхъ вспомогательныхъ, расходъ угля будетъ въ 99 пудовъ въ часъ или 11 пудовъ на милю.

Изъ этого видно, что комбинація главныхъ машинъ со вспомогательными, при трехъ винтахъ и ходѣ въ 9 узловъ, невыгодна; при 11 узлахъ она будетъ выгоднѣе. У двухвинтового судна условія будутъ болѣе благопріятны для вспомогательныхъ двигателей. Если судно идетъ подъ одной изъ своихъ двухъ машинъ, имѣя другую разобщенной, то у него приходится держать руль отъ 10^0 до 20^0 на одномъ борту. Это неизбѣжно ведетъ къ значительной задержкѣ хода. При вращеніи разобщеннаго винта вспомогательною машиной, руль будетъ почти прямо.

Вспомогательныя машины, однако же, назначаются, главнымъ образомъ, для самостоятельнаго движенія судна. Для 7 узловъ, получаемыхъ отъ трехъ винтовъ, потребуется къ каждому винту примѣнить 200 силъ. Если допустить, что вспомогательныя машины будутъ экономны и потребуютъ 1,8 ф. на индикаторную силу и что при нихъ надо развить на 4% больше силъ, то мы получимъ, что

на 624 силы потребуется 28 пудовъ въ часъ или около 4 пудовъ на милю.

Если тотъ же ходъ получить отъ одной средней машины, то надо развить, по крайней мѣрѣ, 800 силъ. Изъ нихъ 600 силъ на движеніе судна, а 200 на сопротивленіе боковыхъ винтовъ. При этомъ расходъ угля будетъ 69 пудовъ въ часъ или почти 10 п. на милю. Вотъ собственно въ чемъ заключаются преимущества вспомогательныхъ двигателей.

Въ 8 час. вечера того же 16 (28) августа подошли къ рѣкѣ Тайнѣ и къ 10 час. ошвартовились на бочкахъ.

Такъ окончилось наше второе пробное плаваніе въ Ледовитомъ океанѣ.

Глава XV.

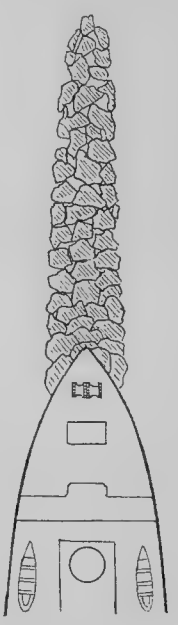
Осень 1899 года и слѣдующая за ней зима.

По возвращеніи въ Ньюкастель 16 (28) августа, я телеграфировалъ совершенно откровенно, что хотя ледоколъ ломаетъ полярный ледъ весьма успѣшно, но крѣпость корпуса оказалась недостаточна. Въ дополненіе къ этой телеграммѣ я въ подробномъ письмѣ изложилъ мои соображенія, предложивъ снять передній винтъ и свести носовые обводы такимъ образомъ, чтобы уничтожить крутой поворотъ форштевня, вызываемый постановкой переднаго винта.

Одновременно съ этимъ я далъ заданіе заводу Армстронга, составивъ предварительно чертежъ теоретическихъ линій носовой части. Чтобы дать линіямъ правильные обводы и ограничиться передѣлкой до извѣстнаго шпангоута, пришлось удлинить судно на 15 футъ. Такая перемѣна была полезна еще и въ томъ главномъ отношеніи, что она придала линіямъ болѣе острую форму, а это весьма важно. Теперь, когда я пріобрѣлъ въ этомъ дѣлѣ нѣкоторую опытность, я нахожу, что острота носовыхъ обводовъ играетъ большую роль въ ломкѣ льда, что черезчуръ отлогіе шпангоуты хотя и полезны для первоначальнаго обламыванія льдинъ, но они вызываютъ и нѣкоторое неудобство. Мнѣ кажется, что при отлогихъ шпангоутахъ ледъ не приходитъ въ вертикальное положеніе, при которомъ онъ могъ бы скользнуть вдоль борта. Онъ лишь наклоняется немного, и вся поверхность его, покрытая снѣгомъ, плотно прилегаетъ къ судну. Это вызываетъ огромное треніе, которое и останавливаетъ ходъ. Пароходы съ болѣе

вертикальными шпангоутами, на мой взглядъ, легче справляются со льдомъ. Такъ, напримѣръ, видя, какъ пароходъ *Могучій* съ его почти вертикальными линіями и сравнительно слабой машиной ломаетъ ледъ, я былъ, дѣйствительно, удивленъ. Также заслуживаетъ вниманія успѣшная работа *Boré*. Онъ держалъ сообщеніе между Або и Стокгольмомъ, и ему приходилось проходить ледяное пространство въ 90 миль.

Чѣмъ отложе линіи шпангоутовъ, тѣмъ носъ корабля болѣе приближается къ ложкообразной формѣ, которая, по моему мнѣнію, невыгодна для ломки льда. Въ Гангэ въ 1898 году я видѣлъ работу парохода *Муртайя* во льдахъ и лично наблюдалъ, какъ ложкообразный носъ задерживаетъ движеніе судна. Случалось нѣсколько разъ, что глыба льда попадала подъ носовую часть и тамъ оставалась; затѣмъ къ ней прилегала впереди нея другая глыба, къ той—третья и т. д., пока передъ носомъ не скапливалось этихъ глыбъ столько, что ледоколъ гналъ передъ собой цѣлое поле разбитаго льда, простиравшагося впередъ на 100 и болѣе футъ, при чемъ однако ширина его не превосходила ширины парохода. Это очень замедляло ходъ судна, такъ что оно, наконецъ, останавливалось; тогда давали задній ходъ, отступали немножко назадъ и съ разбѣга перескакивали черезъ поле, которое передъ тѣмъ гнали передъ собой. Такое явленіе можно объяснить лишь треніемъ льда и снѣжнаго покрова о поверхность ледокола въ носовой части. Это треніе или, въ данномъ случаѣ, даже прилипаніе, оказывалось достаточно, чтобы поглотить всю силу машины.

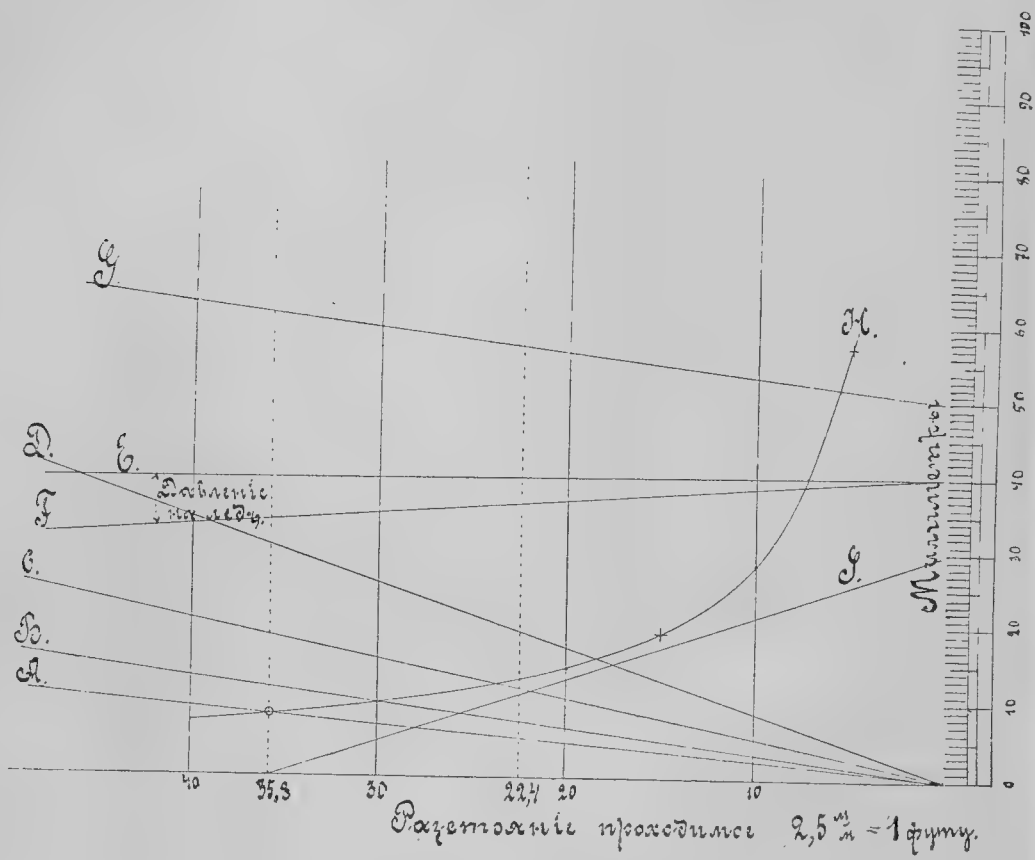


Фиг. 110. *Муртайя* гонитъ ледъ передъ носомъ.

Совсѣмъ иная картина наблюдается при ломкѣ льда судномъ, имѣющимъ шпангоуты съ меньшимъ наклономъ. Глыба становится почти вертикально, и въ этомъ положеніи она легче уступаетъ путь. Треніе не препятствуетъ ей всплыть кверху, и если тамъ нѣтъ мѣста, то она уступаетъ дорогу, входя на ледъ или вдвигаясь подъ ледъ.

Чѣмъ болѣе вертикальны линіи шпангоутовъ, тѣмъ корпусу труднѣе, но съ этимъ неудобствомъ въ Балтійскомъ морѣ легче считаться, чѣмъ съ механическими трудностями преодолѣнія тре-

нія. Носовая часть ледокола все равно недостаточно крѣпка для плаванія въ Ледовитомъ океанѣ, и такъ какъ приходится ее перестраивать, то можно крѣпость довести до желаемой величины. Между тѣмъ, снимая передній винтъ, я лишаю ледоколъ одной четверти его силы, и надо чѣмъ-нибудь восполнить это. Полагаю,



Фиг. 111. Кривыя зависимости силъ и перемѣны дифферента при ломкѣ льда набѣгомъ.

что отсутствіе одной машины до нѣкоторой степени уравновѣсится остротой обводовъ и бо́льшей вертикальностью шпангоутовъ.

Можно однако на дѣло смотрѣть иначе, и заводъ Шихау, конкурировавшій вмѣстѣ съ другими, проэктировалъ ложкообразный носъ. См. фиг. 18 на стр. 126. Заводъ этотъ строилъ нѣсколько ледоколовъ для Вислы, и, видимо, онъ совершенно не боится отлогихъ шпангоутовъ. Батоксы его ледоколовъ очень отлоги, но ватерлиніи, въ особенности нижнія, совсѣмъ тупы. Ледоколы завода Шихау должны брать много льда подо дно. Работы этихъ ледоко-

ловъ я не видѣлъ, и, можетъ быть, въ совершенно прѣсномъ рѣчномъ льдѣ обводы Шихау не худы, но по отношенію къ соленоводнымъ ледоколамъ большинство авторитетныхъ лицъ высказывается противъ ложкообразнаго носа.

При составленіи соображеній о крѣпости проэктируемой носовой части ледокола *Ермакъ*, приходилось считаться съ величинами очень крупными. Снятая нами кинематограмма показала, что носъ ледокола, при набѣгѣ на тяжелый ледъ, восходитъ иногда на высоту 9½ футъ. Былъ сдѣланъ подсчетъ, какое вертикальное давленіе въ этихъ условіяхъ форштевень оказываетъ на ледяную поверхность. Прилагаемый графикъ (фиг. 111) составленъ въ чертежной завода Армстронга, на основаніи данныхъ кинематограммы и теоретическихъ вычисленій. Въ немъ по оси ординатъ отложены разстоянія, проходимыя ледоколомъ при набѣгѣ на тяжелый ледъ. Масштабъ 2,5 мм.= 1 футу. При снятіи кинематограммы ледъ обломился, когда ледоколъ прошелъ 22,4 фута. Заводъ считаетъ, что если бы ледъ былъ достаточно крѣпокъ и носовая часть не имѣла уступа, то ледоколъ продвинулся бы до 35,8 футъ.

Все то, что на графикѣ показано правѣе линіи 22,4 фута, можно отнести къ наблюденіямъ, а что лѣвѣе—даетъ данныя предположительныя при условіи, что форштевень по всей своей длинѣ имѣетъ тотъ же наклонъ, и ледъ выдерживаетъ тяжесть носа.

Каждая кривая имѣетъ свой масштабъ, который ниже сего обозначенъ. Кривая А даетъ задерживающую силу въ масштабѣ 5 мм.=10.000 футо-тоннъ. Въ моментъ остановки задерживающая сила равнялась 10.000 футо-тоннъ. Кривая В показываетъ перемѣну дифферента въ градусахъ. Масштабъ 2,5 мм.=1° Въ моментъ остановки, ледоколъ имѣлъ 3° больше дифферента на корму, чѣмъ въ моментъ прикосновенія ко льду.

Кривая С даетъ возвышеніе верхней точки форштевня въ футахъ. Масштабъ 1,25 мм.=1 футу. При остановкѣ носъ судна былъ на 9½ футъ выше своего положенія въ моментъ прикосновенія ко льду.

Кривая D даетъ разность дифферента въ масштабѣ 1,25 мм.= 1 футу. Въ моментъ остановки разность дифферента форъ и ахтершевня ледокола *Ермакъ* противъ того, что онъ имѣлъ въ моментъ прикосновенія ко льду, 15½ футъ, и такъ какъ носъ поднялся на 9½, то, слѣдовательно, корма сѣла на 6 футъ. Данныя кривыхъ В,

C и D сняты непосредственно съ кинематограммы, а данныя кривой A вычислены.

Кривая E даетъ водоизмѣщеніе судна (8.000 тоннъ) въ масштабѣ 5 мм.=1000 тоннъ. Кривая F даетъ остаточное водоизмѣщеніе судна. Разность между этими двумя кривыми даетъ вѣсъ, который поддерживается льдомъ. Какъ видно изъ діаграммы, въ моментъ наивысшаго восхожденія носовой части ледокола, ледъ поддерживалъ 800 тоннъ изъ полнаго водоизмѣщенія судна, а вода—7200.

Кривая G даетъ уголъ встрѣчи форштевня съ горизонтальной поверхностью льда, въ масштабѣ 2,5 мм.=1°. Изъ этой кривой видно, что, въ моментъ прикосновенія ко льду, форштевень составлялъ уголъ съ горизонтомъ, равный 20°, а въ моментъ остановки—22$^1/_2$°.

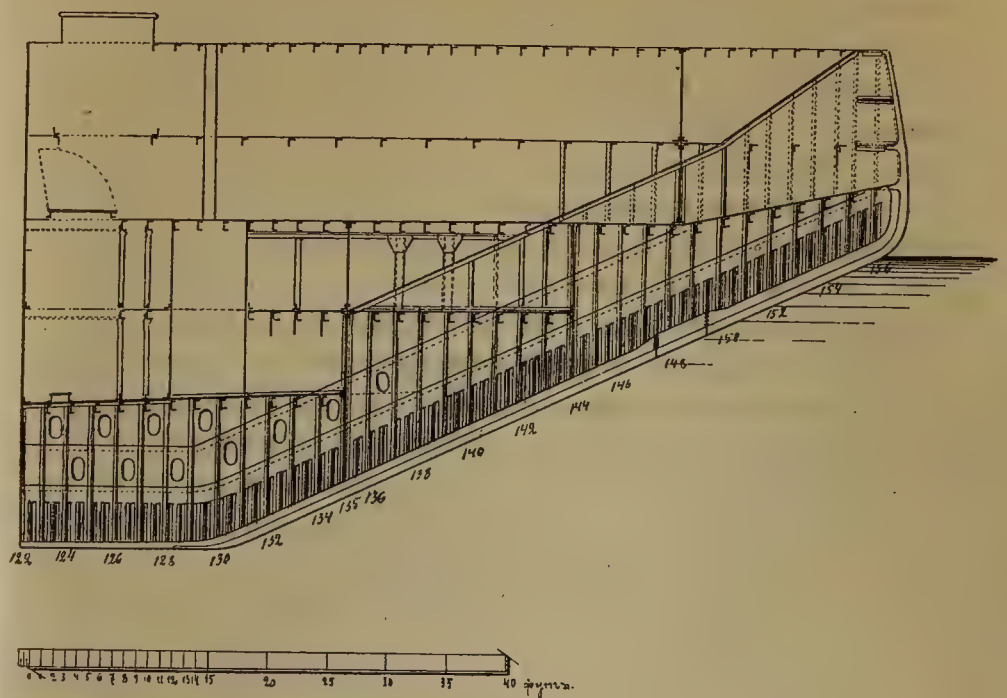
Кривая H показываетъ количество футо-тоннъ живой силой, которая нужна для остановки ледокола въ зависимости отъ пройденнаго разстоянія. Масштабъ 5 мм.=10.000 футо-тоннъ. Эта кривая показываетъ, что для остановки ледокола на 10 футахъ требуется 54.000 футо-тоннъ задерживающей силы. Для остановки ледокола на 20 футахъ потребна задерживающая сила вдвое меньшая, а именно 27.000 футо-тоннъ.

Кривая S показываетъ ходъ въ масштабѣ 2,5 мм.=1 футу въ секунду. Изъ нея видно, что въ моментъ удара ледоколъ имѣлъ ходъ 12 футъ въ секунду или 7 узловъ, а въ тотъ моментъ, когда треснулъ ледъ, ходъ равнялся 4$^1/_2$ футамъ въ секунду, что соотвѣтствуетъ 3 узламъ.

Для конструктивныхъ соображеній важнѣе всего разность между линіями E и F. Мы видѣли, что въ тотъ моментъ, когда ледъ обломился, форштевень давилъ на него тяжестью въ 800 тоннъ; слѣдовательно, форштевень и прилегающія къ нему части корпуса должны быть достаточно прочны для того, чтобы выдерживать такое давленіе.

Если допустить, что соображенія завода въ лѣвой половинѣ діаграммы правильны, то въ моментъ остановки ледокола на 35,8 футахъ давленіе форштевня на ледъ достигнетъ 1200 тоннъ.

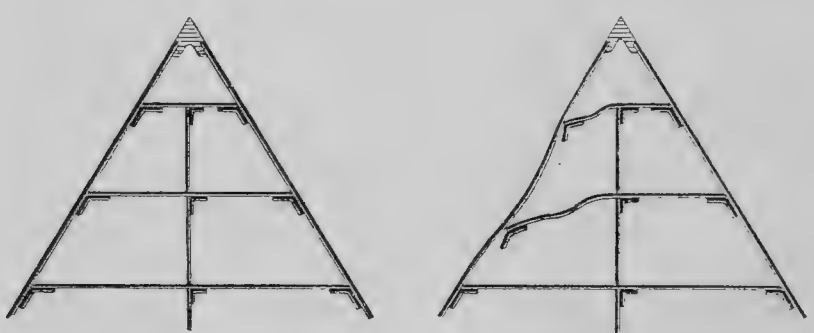
Вышеприведенная цифра показываетъ лишь одно, что, проэктируя крѣпость носовой части, нельзя впасть въ ошибку, сдѣлавъ корпусъ чрезмѣрно крѣпкимъ, ибо, воистину, приходится считаться



Фиг. 112. Новая носовая часть ледокола *Ермакъ*.

съ величинами очень крупными. Никакая часть обыкновеннаго корабля не проэктируется къ принятію давленія въ 1.200 тоннъ. Башня съ броней и двумя 12-ти дюймовыми пушками вѣситъ лишь 600 тоннъ, которыя притомъ же распредѣляются на большую поверхность, а тутъ мы имѣемъ дѣло съ 1.200 тоннъ, давящими почти на точку.

Чтобы удовлетворить такимъ требованіямъ, надо было придать особенную солидность форштевню и его крѣпленію съ корпусомъ судна. Съ этой цѣлью форштевню, какъ и въ первомъ проэктѣ ледокола, даны три поля. Два идутъ по направленію обшивки, третье—вертикально; къ этому вертикальному полю крѣпится продольная, солидная переборка, имѣющая вышину 12 футъ на всей длинѣ форштевня. Переборка эта подкрѣплена вертикальными ребрами, придающими ей должную жесткость. Кромѣ этого шпангоуты во многихъ мѣстахъ непосредственно крѣпятся къ спеціальнымъ



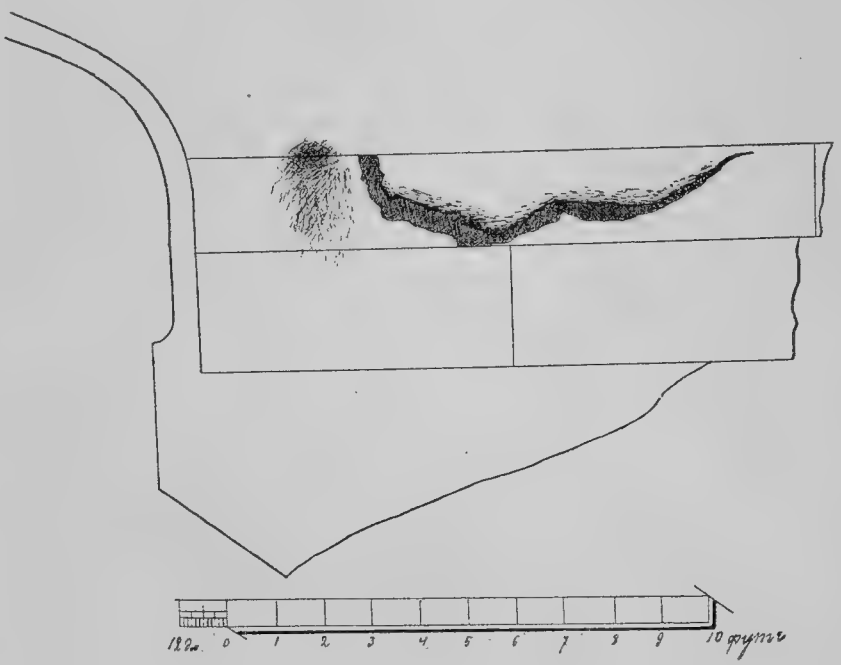
Фиг. 113. Схематическій рисунокъ поврежденія ледокола.

ребрамъ на самомъ форштевнѣ. Обшивные листы, прикрѣпляемые также къ полямъ форштевня, играютъ немалую роль въ принятіи тѣхъ давленій, которыя форштевень претерпѣваетъ. Здѣсь, какъ и въ вертикальной переборкѣ, листы не только крѣпятся заклепками къ форштевню, но упираются въ соотвѣтствующія заплечики, и для того, чтобы прикосновеніе было болѣе совершенное, форштевню придана форма прямолинейная.

Наборъ у *Ермака* былъ при первоначальномъ чертежѣ сдѣланъ, какъ обыкновенно, перпендикулярно къ діаметральной плоскости; слѣдовательно, онъ прикасался къ обшивкѣ подъ косыми углами. Давленіе льда на обшивку можно признать почти перпендикулярнымъ, и, потому является большое срѣзывающее усиліе на

тѣ заклепки, которыми шпангоуты крѣпятся къ обшивкѣ. Когда давленіе превосходитъ крѣпость, то прежде всего срѣзываетъ заклепки, отчего шпангоутъ смѣщается въ сторону и не поддерживаетъ больше обшивки. Такъ случилось съ пробоиной *Ермака*: шпангоутъ отвело въ сторону, и не поддержанная ничѣмъ обшивка прорвалась. Фиг. 113 представляетъ положеніе обшивки и шпангоутовъ.

Еще при обсужденіи первоначальныхъ проэктовъ главный корабельный инженеръ Н. Е. Кутейниковъ предлагалъ сдѣлать наборъ поворотнымъ. Въ техническихъ заданіяхъ, которыя комиссія предъявила заводамъ, указывалось, что допускается сдѣлать наборъ пово-



Фиг. 114. Видъ пробоины съ боку.

ротнымъ, но ни одинъ заводъ не рѣшился воспользоваться такимъ косвеннымъ указаніемъ. Впослѣдствіи комиссія словесно указывала заводамъ на выгоды, которыя даетъ поворотный наборъ, но всѣ три конкурирующіе завода отказались принять эту систему, ссылаясь на новизну такого дѣла и на нежелательность опытовъ въ столь большомъ размѣрѣ. Они указывали, что при кривизнѣ ватерлиніи, для достиженія перпендикулярности въ наборѣ, нельзя будетъ сохранить ровности разстояній между шпангоутами, что неизбѣжно поведетъ къ большимъ промежуткамъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, а

это нежелательно, ибо обшивка нуждается въ поддержкѣ ея частыми ребрами.

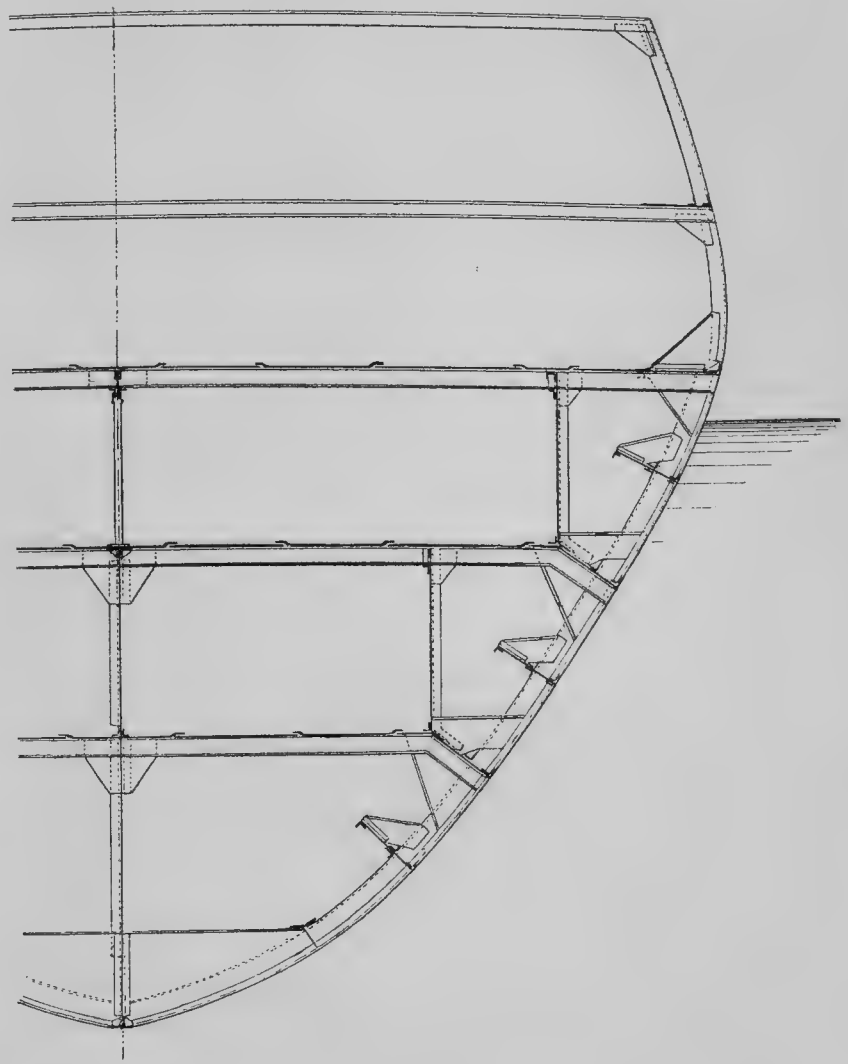
Опытъ плаванія въ полярныхъ льдахъ и полученныя поврежденія показали, что обыкновенный наборъ, прилегающій къ обшивкѣ подъ косыми углами, не можетъ быть допущенъ въ носовой части ледокола, и, чтобы поворотный наборъ былъ простъ и солиденъ, я рѣшился перейти къ прямымъ ватерлиніямъ. Это очень упростило дѣло поворотнаго набора, и если бы такая же мысль пришла въ самомъ началѣ при вызовѣ заводовъ на конкурентное состязаніе, то и тогда можно бы было принять поворотный наборъ.

Желательно, однако, не только имѣть перпендикулярные къ обшивкѣ шпангоуты, но и перпендикулярныя палубы. Это условіе вызываетъ большія неудобства. Обшивка идетъ приблизительно подъ угломъ 45°, слѣдовательно, и палубы пойдутъ подъ угломъ 45°. При такомъ расположеніи палубъ невозможно воспользоваться помѣщеніями для какихъ-нибудь практическихъ цѣлей; даже невозможно ходить по такимъ палубамъ и пришлось бы устраивать множество приступокъ, что вызываетъ большой дополнительный вѣсъ, весьма нежелательный въ данномъ случаѣ.

Выходъ изъ этого затрудненія мы нашли слѣдующій: палубы оставили горизонтальными при срединѣ судна, а у бортовъ, на послѣднихъ 3 футахъ, придали имъ наклонъ такъ, чтобы онѣ встрѣчали бортъ нормально къ обшивкѣ. Уголъ перелома подкрѣпили вертикальными переборками, какъ видно на прилагаемомъ рисункѣ. Эти вертикальныя, продольныя переборки своими концами крѣпятся къ поперечнымъ переборкамъ, идущимъ черезъ все судно. Ударъ льда въ бортъ принимается шпангоутами и передается ими на палубы, имѣющія въ этомъ мѣстѣ положеніе нормальное къ обшивкѣ. Назовемъ эти части палубъ стрингерами. Стрингера эти, въ свою очередь, передаютъ давленіе на горизонтальныя палубы и вертикальныя переборки. Давленіе на палубы сообщаетъ судну боковое движеніе, давленіе на вертикальныя переборки—вертикальное.

При такой системѣ внутреннія помѣщенія корабля могутъ быть использованы для разныхъ практическихъ цѣлей, а прилегающія къ бортамъ пространства образуютъ боковые корридоры, наполненіе водою которыхъ, въ случаѣ пробоины, не отзовется на внутреннихъ помѣщеніяхъ. Кромѣ того, прямые горизонтальные бимсы и палубы, идущіе почти черезъ все судно, даютъ ему лучшую общую крѣпость,

чѣмъ при системѣ бимсовъ, идущихъ подъ угломъ 45°, при которой въ срединѣ судна получается перерывъ, неизбѣжно требующій сплошной, продольной переборки. Шпангоуты рѣшено поставить въ разстояніи 1 фута и въ носовой части имѣть ихъ съ такими промежутками отъ киля до главной палубы.



Фиг. 115. Поперечное сѣченіе носовой части.

Когда стали обсуждать вопросъ объ обшивкѣ, то выяснилось, что употребленіе прокладокъ при частыхъ шпангоутахъ вызываетъ огромный дополнительный вѣсъ, между тѣмъ, металлъ, употребляемый на прокладки, не только не усиливаетъ крѣпости всей

постройки, но, напротивъ, даже служитъ причиной къ излишней слабости, ибо удлиняетъ заклепки. Выходъ изъ этого, по совѣщанію съ заводомъ, найденъ былъ слѣдующій: рѣшено было сдѣлать обшивку двойную, при которой прокладки не нужны. На полученную экономію въ вѣсѣ увеличили на $^1/_4$ дюйма толщину обшивки, т.-е. тамъ, гдѣ былъ прежде одинъ листъ въ $1^1/_8$ дюйма поставили два листа съ общей толщиною $1^3/_8$ дюйма и т. п. Здѣсь слѣдуетъ упомянуть, что по окончаніи работы заводъ рѣшилъ вжать посредствомъ особыхъ прессовъ между обшивками суричную замазку, что и сдѣлалъ на свой счетъ.

Образовавшимися бортовыми корридорами я рѣшился воспользоваться для устройства еще одной противокачательной камеры. Дѣйствительно, если пространство, ограждаемое самой нижней палубой и вертикальными переборками, мы наполнимъ водой до нѣкоторой высоты, то вода эта во время качки будетъ перебѣгать со стороны на сторону. Отверстія въ палубѣ и килѣ можно разсчитать такимъ образомъ, чтобы вода запаздывала, и тогда часть силы будетъ расходоваться на подъёмъ ея, что будетъ убавлять величину розмаховъ.

Пока шла разработка деталей новой носовой части ледокола, заводъ произвелъ капитальное исправленіе поврежденій, полученныхъ *Ермакомъ* во время опытнаго полярнаго плаванія. Имѣвшійся въ Ньюкастелѣ докъ предъявилъ довольно тяжелое требованіе, а потому заводъ Армстронга рѣшилъ построить спеціальный деревянный кессонъ, который и былъ подведенъ подъ носовую часть ледокола. Тѣснота кессона значительно стѣсняла работу, въ особенности подачу строительныхъ матеріаловъ, но нужно отдать должную справедливость англійскимъ указателямъ и мастеровымъ, что они справились со всѣми затрудненіями прекрасно, и работа была окончена въ очень короткій срокъ.

Передній винтъ я рѣшилъ вновь поставить на мѣсто, такъ чтобы ледоколъ въ предстоящую зиму могъ работать въ Балтійскомъ морѣ въ тѣхъ же условіяхъ, въ какихъ онъ работалъ и въ предшествовавшую.

Предположено было, что съ наступленіемъ морозовъ ледоколъ попробуетъ продолжить навигацію Петербургскаго порта на сколько то окажется возможнымъ, но, l'homme propose et Dieu dispose, случилось нѣсколько иначе.

Присутствіе ледокола въ Кронштадтѣ придало смѣлости коммерческимъ пароходамъ, которые продолжали подвозить къ Петербургу грузы, не смотря на позднее время. Многія компаніи обратились ко мнѣ съ вопросомъ, могутъ ли онѣ разсчитывать, что ихъ пароходамъ будетъ оказано содѣйствіе, въ случаѣ внезапнаго наступленія морозовъ,—и получили завѣреніе съ моей стороны, что предполагается помогать коммерціи сколько возможно.

Надо сказать, что опасеніе замерзнуть въ Петербургѣ очень пугаетъ пароходовладѣльцевъ и товароотправителей. Всякое коммерческое дѣло ведется по нѣкоторой заданной программѣ. Недостаточно подвезти грузы къ порту, надо еще заготовить обратный грузъ и обезпечить дальнѣйшее слѣдованіе перевезеннаго груза. Если пароходъ ожидается въ Петербургѣ, то и обратный грузъ долженъ быть заготовленъ въ этомъ порту, а если пароходъ пойдетъ въ Ревель, то и обратный грузъ надо направить туда.

Изъ этого выходитъ, что ранѣе, чѣмъ фрактуется пароходъ въ одномъ изъ заграничныхъ портовъ, надо предвидѣть, будетъ ли черезъ три недѣли навигація къ Петербургу открыта или нѣтъ. Это такой долгій срокъ, на который никакой метеорологъ дать предсказанія не можетъ. Даже предсказанія за одинъ день часто не оправдываются, поэтому разсчеты на три недѣли впередъ пока еще совершенно гадательны.

До 8 (20) ноября стояла теплая погода; вода въ Кронштадтѣ на рейдѣ имѣла температуру + 3°, и ничто не указывало на близость закрытія навигаціи. 9 ноября начался морозъ, 10 онъ былъ— 2^0,9;11—6^0,3, а 12 числа уже показался ледъ. 13—морозъ въ среднемъ—6^0,9, и ледъ покрылъ все видимое отъ Кронштадта къ востоку пространство. Въ Невѣ 13-го пошелъ сильный Ладожскій ледъ.

13 (25) ноября вечеромъ, я получилъ одновременно нѣсколько телеграммъ изъ Петербурга отъ пароходныхъ конторъ, которыя убѣдительно просили меня оказать содѣйствіе ихъ пароходамъ, задержаннымъ въ Петербургѣ внезапнымъ появленіемъ льда. Часть пароходовъ находилась даже въ Невѣ, большинство же изъ нихъ было въ Морскомъ каналѣ и Гутуевскомъ порту. Я велѣлъ тотчасъ же разводить паръ въ котлахъ ледокола *Ермакъ*, чтобы утромъ идти на помощь этимъ пароходамъ, но вслѣдъ затѣмъ получилъ записку отъ Главнаго Командира, въ которой онъ извѣщалъ меня, что крей-

серъ 1-го ранга *Громобой*, на пути слѣдованія изъ Кронштадта въ Петербургъ, приткнулся къ одной сторонѣ канала, и Морское Министерство проситъ, чтобы ледоколъ *Ермакъ* оказалъ крейсеру содѣйствіе.

Утромъ слѣдующаго дня я лично съ ледоколомъ *Ермакъ* отправился по Морскому каналу по направленію къ Петербургу, причемъ ледъ оказался сплошнымъ по всему пространству и такой крѣпости, которой совершенно невозможно было ожидать послѣ 5 дней мороза. Объясненіе этого явленія надо искать въ томъ фактѣ, что морозъ наступилъ при очень сильномъ сѣверо-восточномъ вѣтрѣ. Это ускоряло пониженіе температуры воды по всей толщинѣ слоя. Если морозъ наступаетъ при штилѣ, то верхній охладившійся слой останется на поверхности потому, что прѣсная вода имѣетъ наибольшую плотность при $+4^{\circ}$, а при дальнѣйшемъ пониженіи температуры расширяется, становится болѣе легкой, слѣдовательно, не способной погружаться безъ посторонней причины. Оставаясь на поверхности, она служитъ покровомъ для остальной массы воды, защищая ее отъ дѣйствія холода. Затѣмъ, при тихой погодѣ на поверхности образуется тонкій слой льда, который точно также уменьшаетъ обмѣнъ температуръ между воздухомъ и водой. Дѣйствіе мороза будетъ сравнительно медленное, ибо нужно не только замораживать воду, но и понижать предварительно ея температуру. Такъ какъ въ водѣ имѣются иногда вертикальные потоки, то можетъ даже случиться, что замерзшій ледъ начнетъ мѣстами таять, и образуются полыньи.

При вѣтрѣ обмѣнъ температуръ идетъ весьма оживленно; вотъ почему для быстраго образованія ледяного покрова лучшія условія суть: морозъ и вѣтеръ. Дѣйствительно, погода въ эти дни была холодная, очень вѣтряная. 9 (21) ноября вѣтеръ былъ N, дувшій со скоростью 18 метровъ, а затѣмъ онъ перешелъ къ NNW и вечеромъ скрѣпчалъ отъ WSW со скоростью 20 метровъ (8 балловъ). 10-го въ 7 час. утра былъ вѣтеръ SW 22 метра, потомъ дулъ NW и NNW съ силой отъ 10 до 15 метровъ. Такъ продолжалось до утра 12-го, когда задулъ E сначала тихій, но къ вечеру скрѣпчавшій до 14 метровъ. 13-го дулъ NE со скоростью отъ 12 до 20 метровъ.

Мы увидали *Громобой* еще издали. Огромный корпусъ судна въ 12.000 тоннъ былъ, разумѣется, виденъ одновременно и изъ Петер-

бурга и изъ Кронштадта. Мнѣ сразу показалось, что *Громобой* стоитъ не на краю канала, какъ то было мнѣ сказано, а въ сторонѣ отъ него и на довольно значительномъ разстояніи, такъ что когда мы, идя по каналу, пришли на траверзъ его, то онъ находился отъ насъ въ разстояніи около 300 саженъ. Спустили ледяную шлюпку, которую ледъ выдержалъ совершенно легко, и я черезъ нѣсколько минутъ вышелъ на *Громобой*, который стоялъ носомъ къ южному берегу. Съ правой стороны видна была цѣпь якоря.

Оказалось, что въ предшествовавшую ночь вѣтеръ отъ NW засвѣжѣлъ, вода прибыла на $3^1/_2$ фута, и крейсеръ потащило въ сторону. Ночь была темная и пасмурная; никакихъ маяковъ разсмотрѣть было невозможно, лотъ бросить тоже нельзя, вслѣдствіе льда, и служащіе на крейсерѣ не могли точно опредѣлить, стоятъ ли они на мѣстѣ или ихъ дрейфуетъ. Лишь съ наступленіемъ утра выяснилось, что крейсеръ сдвинуло далеко отъ канала, и когда сдѣлали обмѣръ, то оказалось, что воды было на 4 фута меньше, чѣмъ то слѣдовало по углубленію крейсера.

Тащить такой величины судно при этихъ условіяхъ совершенно безполезно. Чтобы снять *Громобой*, нужно было или имѣть прибыль воды болѣе 4 футъ, или же предпринять огромную работу по прорытію канала на разстояніи всѣхъ 300 саженъ. Сдѣлавъ промѣръ и убѣдившись, что глубины повсюду ровныя, я отправился съ ледоколомъ въ Петербургъ, чтобы подробно доложить Управляющему Морскимъ Министерствомъ о положеніи, въ которомъ находится *Громобой*. Покамѣстъ я находился на крейсерѣ, ледъ немножко двигался, и ледоколу пришлось давать ходъ, чтобы удержаться въ каналѣ и не быть сдвинутымъ на отмель.

По пути отъ мѣста стоянки *Громобоя* къ Петербургу, мы во многихъ мѣстахъ встрѣтили набивной ледъ, который возвышался надъ поверхностью около 3 футъ и простирался внизъ футъ на 10 или 12. Въ одномъ мѣстѣ ледоколъ даже остановился, такъ что пришлось дать задній ходъ и пройти это мѣсто съ разбѣга. Правда, на ледоколѣ былъ паръ лишь въ четырехъ котлахъ, и онъ остановился съ малаго хода, тѣмъ не менѣе, весьма удивительно, что въ столь короткій срокъ могло образоваться такое большое количество набивного льда. Надо думать, что подъ сѣвернымъ берегомъ образовывались тонкія ледяныя поля, которыя отрывались отъ своихъ мѣстъ, и что они-то именно и были причиной нагроможденія. Тутъ,

вѣроятно, были льды, образовавшіеся у Финляндскаго берега даже къ сѣверо—западу отъ Сестрорѣцка.

На пути отъ *Громобоя* къ Петербургу мы увидѣли въ сторонѣ отъ фарватера еще одинъ коммерческій пароходъ, также стоявшій на мели, но до него было очень далеко, и углубленіе *Ермака* не позволяло приблизиться къ несчастному мореплавателю, державшему сигналъ о своемъ бѣдственномъ положеніи. Опасность, разумѣется, была для парохода, а не для экипажа.

Въ Гутуевскій портъ мы прибыли уже въ сумерки, и я тотчасъ же отправился къ Управляющему Морскимъ Министерствомъ со свѣдѣніями о положеніи *Громобоя*. Адмиралъ Павелъ Петровичъ поручилъ мнѣ съемку *Громобоя* съ мели, одобривъ въ общихъ чертахъ мои предположенія. Предстояла длинная зимняя работа, гораздо болѣе трудная, чѣмъ при съемкѣ крейсера *Россія*, ибо *Громобой* былъ отъ канала въ 3 раза дальше, чѣмъ *Россія*, и, кромѣ того, послѣдняя стояла на мели вплотную къ Кронштадтскому порту, тогда какъ *Громобой* находился на полпути между Петербургомъ и Кронштадтомъ. Надо было сейчасъ же озаботиться снабдить *Громобой* углемъ; что же касается провизіи, то мы уже успѣли передать ему съ *Ермака* часть нашихъ запасовъ, которыхъ на ледоколѣ имѣется всегда въ достаточномъ количествѣ и для себя и для другихъ судовъ.

Вернувшись на ледоколъ, я засталъ полную каюту гостей. Собрались всѣ командиры пароходовъ, зазимовавшихъ въ Петербургѣ, представители конторъ и Карлъ Карловичъ Барротъ. Я условился съ ними, что утромъ поведу ихъ въ море, и что по каналу въ предѣлахъ дамбъ мы можемъ пройти во всякомъ случаѣ; что же касается дальнѣйшаго пути внѣ дамбы, то надо переждать благопріятной погоды, такъ чтобы ледъ не былъ въ движеніи. Если ледъ движется, то я могу вести только по одному пароходу, ибо пробитый мною каналъ передвигается въ сторону, и, слѣдовательно, пароходы, идущіе по немъ, могутъ оказаться на отмели. Было условлено, какимъ порядкомъ пароходы повернутся въ каналѣ и будутъ слѣдовать за мной.

Едва разъѣхались командиры по своимъ пароходамъ, какъ я получилъ по телефону извѣстіе отъ Управляющаго Морскимъ Министерствомъ, что вода прибываетъ и что надо ждать большого подъёма ея. Надо было не терять времени, а потому, только что

показались первые лучи свѣта, мы тронулись отъ своего мѣста, разломали ледъ у остальныхъ пароходовъ и пошли на взморье. Всѣ 12 пароходовъ снялись со швартововъ и пошли за нами. Часть изъ нихъ должна была поворачиваться, но, вѣроятно, всѣмъ имъ хотѣлось на просторъ, такъ какъ запоздавшихъ не было, и вся эскадра пошла на тѣсныхъ промежуткахъ по направленію къ морю. Подходя къ концу дамбъ, я увидѣлъ, что ледъ находится въ движеніи, и пароходамъ лучше переждать въ дамбахъ. Оставаясь тутъ, они рисковали потерять лишь нѣсколько дней, тогда какъ если бы, вслѣдствіе высокаго состоянія уровня воды, ихъ сдвинуло въ сторону изъ канала на мелкія мѣста, то была бы опасность потери и пароходовъ и грузовъ. Кромѣ того, мое главное дѣло было помочь крейсеру *Громобой*, и, разумѣется, для этого можно было пожертвовать простойными днями коммерческихъ пароходовъ, оставивъ ихъ въ безопасномъ мѣстѣ въ дамбахъ. Такъ я и сдѣлалъ.

По выходѣ изъ дамбъ, мы, при довольно мрачной погодѣ, не сразу увидѣли *Громобой*, но когда онъ открылся, то къ общей радости оказалось, что онъ былъ на фарватерѣ. Онъ воспользовался прибылью воды, которая по счастливой случайности къ разсвѣту этого дня достигла 5 футъ выше ординара. *Громобой*, при этихъ условіяхъ, безъ посторонней помощи вышелъ на глубину. То же сдѣлалъ и коммерческій пароходъ, также выбравшійся на фарватеръ. Мы шли слѣдомъ за *Громобоемъ*, догоняя его, и только передъ Кронштадтомъ, когда *Громобой* застрялъ во льду и былъ сдвинутъ имъ въ сторону отъ фарватера, проходъ *Ермака* съ лѣвой стороны освободилъ его отъ давленія льда и помогъ выйти на глубину. Въ Кронштадтъ мы прибыли около 2 час. дня.

Дѣло съ *Громобоемъ* было окончено, но лишь только остановились на Маломъ рейдѣ, какъ было получено приказаніе Министра Финансовъ, ледоколу *Ермакъ* поступить въ распоряженіе морского вѣдомства, согласно желанію котораго ледоколъ долженъ былъ принять изъ порта различные предметы и немедленно отправляться на помощь броненосцу *Генералъ-Адмиралъ Апраксинъ*, который во время снѣжной бури выскочилъ на берегъ у острова Гогланда. Завѣдываніе этой работой возложено было на адмирала Ф. И. Амосова, такъ что ледоколъ отправился безъ меня. Что же касается пароходовъ, оставленныхъ въ Петербургѣ, то на слѣдующее утро, когда наступила тихая погода, и ледъ пришелъ въ состо-

яніе ослабленія, они всѣ вышли изъ Петербурга при помощи маленькихъ ледоколовъ лоцманскаго вѣдомства.

Съ уходомъ *Ермака* я могъ опять заняться вопросомъ о передѣлкѣ носовой части. Всѣ чертежи были окончены къ началу декабря. Между тѣмъ, 6 декабря состоялось мое назначеніе Главнымъ Командиромъ Кронштадтскаго порта. На этой должности я не былъ такъ свободенъ, какъ прежде, когда былъ старшимъ флагманомъ, и съ этого времени я уже никогда не могъ лично плавать на ледоколѣ. Всѣ послѣдовавшіе рейсы онъ совершалъ со своимъ командиромъ М. П. Васильевымъ, который мастерски управлялся съ этимъ своеобразнымъ кораблемъ.

Работа подлѣ броненосца *Генералъ-Адмиралъ Апраксинъ* заняла всю зиму. Пришлось снабжать броненосецъ провизіей и углемъ, подвозить къ нему якоря, канаты, водолазовъ и проч., необходимое для работъ. Также пришлось отвезти туда деревянные, построенные въ Ревелѣ бараки для жилья офицеровъ и команды. Исполняя все это, ледоколъ долженъ былъ 4 раза приходить въ Кронштадтъ и 6 разъ въ Ревель.

Приходя въ Кронштадтъ, ледоколъ прорубалъ каналъ во льду по Большому рейду и тѣмъ преграждалъ доступъ къ Кронштадту на саняхъ отъ южныхъ фортовъ и отъ деревень, лежащихъ на южномъ берегу. Между тѣмъ, оттуда подвозится большое количество строительнаго матеріала, а также свѣжей провизіи для Кронштадта. Я рѣшилъ построить мостъ черезъ каналъ и обратился съ просьбой къ генералу Иванову, начальствовавшему надъ крѣпостной артиллеріей. Онъ съ готовностью настоящаго военнаго человѣка нашелъ это дѣло простымъ и легко осуществимымъ, и меньше чѣмъ въ сутки мостъ былъ построенъ и наведенъ. Затѣмъ его нѣсколько разъ снимали и наводили для прохода *Ермака*, и всякій разъ эта операція совершалась молодцами-артиллеристами быстро и безъ всякихъ затрудненій. Все дѣло обошлось около 500 рублей, считая въ томъ числѣ и матерьялъ и вознагражденіе солдатамъ за ихъ работу.

Этотъ небольшой опытъ показалъ, что неудобство, производимое *Ермакомъ*, по отношенію къ санной ѣздѣ, легко преодолимо.

Ниже приведена таблица всѣхъ рейсовъ (см. стр. 322), сдѣланныхъ ледоколомъ въ теченіе минувшей зимы, съ показаніемъ пой-

деннаго разстоянія и средней скорости во льду, причемъ приняты къ счету остановки отъ трудности льда, но выпущены остановки на ночь.

Изъ числа 2257 миль, пройденныхъ ледоколомъ въ теченіе этой зимы, сдѣланы по свободной водѣ 3 первые перехода — 270 миль, остальные 1987 миль сдѣланы во льдахъ.

Вышеприведенная таблица даетъ матерьялъ для выводовъ о расходѣ угля и силѣ, потребной на ломку Балтійскаго льда. Выводы эти помѣщены ниже на стр. 322.

Въ эту зиму холода стояли довольно упорные, и, послѣ того, что миновало время осеннихъ штормовъ съ сильнымъ колебаніемъ уровня моря, установилась довольно спокойная погода, и, вслѣдствіе этого, Финскій заливъ въ своей восточной части покрылся льдомъ при выгодныхъ условіяхъ. Въ минувшемъ году ледъ былъ набивной и болѣе тяжелый; въ этомъ же году *Ермакъ* сравнительно рѣдко останавливался, хотя по временамъ шелъ очень тихо. Съ конца ноября сталъ выпадать снѣгъ, и въ февралѣ мѣсяцѣ на льду лежалъ слой снѣга, толщиною отъ 1 до 2 футъ. Это сильно задерживало ходъ ледокола.

Толщина льда по измѣреніямъ въ Кронштадтѣ была въ январѣ мѣсяцѣ въ Средней гавани 2 фута 6 дюймовъ, на Большомъ рейдѣ 2 фута. Въ февралѣ и мартѣ мѣсяцѣ на Большомъ рейдѣ толщина льда была 2 фута 6 дюймовъ, а въ Военной гавани 3 фута.

Финскій заливъ въ эту зиму покрылся льдомъ до Дагерорда еще въ концѣ января, и это произошло такъ же неожиданно, какъ и въ Кронштадтѣ. Въ это время въ Ревелѣ находился готовившійся къ дальнему плаванію крейсеръ *Адмиралъ Нахимовъ*. 26 января командиръ крейсера капитанъ 2-го ранга Всеволожскій рѣшился выйти въ плаванье, но лишь только онъ оставилъ рейдъ, какъ встрѣтилъ сплошной ледъ, загородившій ему путь въ море. Командиръ пробовалъ найти свободное мѣсто черезъ другой проходъ, но и тамъ оказался сплошной ледъ. Всякая надежда выйти въ море была потеряна, какъ вдругъ неожиданно для нихъ на горизонтѣ показался *Ермакъ* и выручилъ крейсеръ.

Вотъ какъ одинъ изъ служащихъ на крейсерѣ описываетъ это событіе въ „Новомъ Времени“ отъ 3-го февраля:

Откуда.	Куда.	Время ухода. (старый стиль)	Время прихода. (старый стиль)	Разстояніе въ миляхъ.	Число ходовыхъ часовъ.	Средняя скорость.	Примѣчанія.
1	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
						Въ морскихъ миляхъ.	
Кронштадтъ.	Гогландъ.	15 ноября 5 час. 40 мин. веч.	16 ноября 8 час. 30 мин. утра.	86			Почти безъ льда.
Гогландъ.	Ревель.	5 дек. 11 час. 25 мин. веч.	6 дек. 9 час. утра.	92			D
Ревель.	Гогландъ.	7 дек. 12 час. ночи.	8 дек. 8 час. 55 мин. утра.	92			D
Гогландъ.	Кронштадтъ.	19 дек. 7 час. 45 мин. утра.	20 дек. 11 час. утра.	93	10 час. 15 мин.	8.4	Во льдахъ во все остальное время.
Кронштадтъ.	Гогландъ.	2 янв. 12 час. 40 мин. дня.	3 янв. 12 час. 30 мин. дня.	86	13 „ 30 „	6,4	
Гогландъ.	Ревель.	6 янв. 9 час. 45 мин. утра.	7 янв. 1 час. 25 мин. дня	92	13 „ 45 „	6,7	
Ревель.	Гогландъ.	13 янв. 1 час. 20 мин. дня.	14 янв. 3 час. 25 мин. дня.	103	17 „ 00 „	6,0	
Гогландъ.	Ревель.	25 янв. 4 час. 20 мин. утра.	26 янв. 9 час. утра.	103	23 „ 15 „	7,2	Съ заходомъ на Лавенсаари, Тютерсъ и Виргинъ за рыбаками.
Ревель.	Дагерордъ.	26 янв. 9 час. утра.	27 янв. 2 час. 30 мин. ночи.	110	16 „ 25 „	7,1	Съ кр. *Адм. Нахимовъ*.
Дагерордъ.	Ревель.	27 янв. 2 час. 30 мин. ночи.	27 янв. 3 час. дня.	109	12 „ 35 „	8,7	
Ревель.	Гогландъ.	2 февр. 11 час. 50 мин. вечера.	3 февр. 5 час. 45 мин. вечера	103	17 „ 30 „	5,9	
Гогландъ.	Кронштадтъ.	8 февр. 8 час. 40 мин. утра.	10 февр. 9 час. утра.	82	24 „ 00 „	3,5	
Кронштадтъ.	Гогландъ.	22 февр. 10 час. утра.	24 февр. 10 час. вечера.	86	26 „ 30 „	3,2	
Гогландъ.	Кронштадтъ.	29 февр. 11 час. утра.	29 февр. 12 час. ночи.	86	13 „ 00 „	6,6	
Кронштадтъ.	Гогландъ.	2 марта 6 час. 30 мин. утра.	3 марта 6 ч. 15 м. утра.	86	15 „ 30 „	5,6	
Гогландъ.	Ревель.	3 марта 9 час. 40 мин. утра.	4 марта 5 час. 40 мин. вечера.	103	22 „ 20 „	4,6	
Ревель.	Гогландъ.	8 марта 5 час. 20 мин. вечера.	9 марта 9 час. вечера.	103	19 „ 15 „	5,3	20 миль на рейдѣ.
Гогландъ.	Кронштадтъ.	11 марта 5 час. 10 мин. вечера.	13 марта 6 час. вечера.	86	26 „ 00 „	3,3	
Кронштадтъ.	Гогландъ.	24 марта 8 час. 35 мин. вечера.	25 марта 2 час. 45 мин. дня	86	21 „ 15 „	4,0	
Гогландъ.	Ревель.	27 марта 7 час. 30 мин. утра.	27 марта 3 час. дня.	103	292 час. 05 мин.	5,44	
Ревель.	Гогландъ.	4 апр. 9 час. 45 мин. вечера.	5 апрѣля 6 час. 30 м. вечера	92			
Гогландъ.	Аспэ.	12 апрѣля.	12 апрѣля.	19			
Аспэ.	Гогландъ.	12 апрѣля.	12 апрѣля.	20			
Гогландъ.	Аспэ.	13 апрѣля 8 час. утра.	13 апрѣля 3 час. дня.	20			Съ бр. *Ген.-Адм. Апраксинъ*.
Аспэ.	Гогландъ.	14 апрѣля.	14 апрѣля	20			
Гогландъ.	Аспэ.	14 апрѣля.	14 апрѣля.	20			
Аспэ.	Гогландъ.	15 апрѣля.	15 апрѣля.	20			
Гогландъ.	Кронштадтъ.	15 апрѣля.	16 апрѣля 9½ час. утра.	86			
			ВСЕГО..	2257 миль.			

„25-го января, окончивъ опредѣленіе девіаціи*) компасовъ и покончивъ расчеты съ берегомъ, стали ждать телеграммы изъ Главнаго Морского штаба. Ночью получена была телеграмма и предписаніе немедленно идти въ заграничное плаваніе.

„Наканунѣ еще дувшій сѣверный вѣтеръ, гнавшій на рейдъ отдѣльныя небольшія льдины изъ залива, не предвѣщалъ ничего хорошаго, но командиръ, надѣясь, что заливъ еще не скованъ сплошнымъ льдомъ, рѣшилъ утромъ на разсвѣтѣ во что бы то ни стало попытаться выйти въ море, хотя бы и въ ущербъ деревянной и мѣдной обшивкамъ, которыя неминуемо должны были пострадать отъ льда.

„Рано разбудили команду и едва люди успѣли позавтракать, какъ уже вѣстовые бѣгали по офицерскимъ каютамъ и будили каждый своего „барина“:—„Ваше высокоблагородіе, вставайте, сейчасъ съ якоря сниматься!“

„Едва успѣли одѣться, какъ засвистали боцманскія дудки, загремѣлъ тревожный звонокъ въ каютъ-компаніи и здоровыя унтеръ-офицерскія глотки дружно орали: „Пошли всѣ наверхъ, съ якоря сниматься“.

„Всѣ побѣжали по своимъ мѣстамъ; заработалъ паровой шпиль, медленно со стукомъ выбирая тяжелый якорный канатъ. Вотъ якорь отдѣлился отъ дна, дали ходъ обѣимъ машинамъ и красавецъ крейсеръ сперва медленно, а затѣмъ все быстрѣе и быстрѣе плавно пошелъ къ выходу въ море. Было еще темно, едва брежжилъ свѣтъ, но утро обѣщало ясный день. Вѣтеръ дулъ отъ нордъ-оста при 7-ми-градусномъ морозѣ.

„Внизу въ каютъ-компаніи собрались офицеры за утреннимъ чаемъ и хотя до 8-ми часовъ утра еще было время прилечь, но мысль о снѣ никому изъ нихъ не приходила на умъ. Каждый изъ насъ еще разъ мысленно и съ тревогою за неизвѣстное будущее прощался со своими родными, дорогими и близкими, но, тѣмъ не менѣе, настроеніе всѣхъ было оживленное, такъ какъ скорѣйшаго ухода за границу всѣ желали и ожидали съ нетерпѣніемъ.

„Не прошло 5-ти минутъ—и общее веселье царило въ каютъ-компаніи, а только одинъ изъ молодыхъ лейтенантовъ сидѣлъ насупившись и мрачнымъ. Бѣдный, онъ оставлялъ въ Россіи свое любвеобильное, мягкое какъ воскъ сердце, растаявшее тамъ подъ теплыми лучами пары голубыхъ глазъ. Конечно его настроеніе немедленно было замѣчено товарищами, начавшими подтрунивать надъ нимъ, что понемногу разсѣяло облако задумчивости на «челѣ его высокомъ» и заставило его въ концѣ концовъ также принять участіе въ общей радости.

„Очевидно разговоръ вертѣлся на томъ, встрѣтимъ ли мы плавающія льдины въ Финскомъ заливѣ и если да, то удастся ли крейсеру пройти въ море. Какъ вездѣ въ спорахъ, мнѣнія расходились, но мысль о возможности встрѣтить сплошной ледъ всѣ гнали отъ себя прочь, такъ какъ

*) Девіація—вліяніе судового желѣза на компасную стрѣлку.

такая встрѣча была бы равносильна приказанію вернуться обратно въ Ревель.

„Споръ разгорался все больше и больше, когда вихремъ ворвавшійся молодой мичманъ сообщилъ, что крейсеръ встрѣтилъ сплошной ледъ и командиръ приказалъ повернуть, чтобы идти другимъ фарватеромъ по восточной сторонѣ острова Наргена, надѣясь найти тамъ свободную воду. Всѣ съ тревогой высыпали наверхъ. Дѣйствительно, крейсеръ перемѣнилъ курсъ и шелъ полнымъ ходомъ, но, придя на параллель знака Вульфъ, снова встрѣтилъ ледъ. Далеко до самаго горизонта стояла ледяная непроходимая преграда.

„У всѣхъ болѣзненно сжалось сердце; всякій понималъ, что крейсеръ со своими обводами не только не въ силахъ пробиться черезъ это сплошное твердое ледяное поле, но что врѣзавшись въ него, онъ немедленно будетъ затертъ льдомъ и лишенъ возможности даже вернуться назадъ.

„Да, съ болью въ сердцѣ, но пришлось сознаться въ своемъ безсиліи, и съ тяжелымъ чувствомъ всѣ смотрѣли на безграничную ледяную даль, отдѣлявшую насъ отъ свободнаго ото льда Балтійскаго моря. Всѣ стояли молча. Всѣмъ стало ясно, что борьба крейсера со льдомъ будетъ безполезна и, слѣдовательно, оставалось одно: идти въ Ревель, втянуться снова въ гавань и ожидать теплаго весенняго времени.

„Серьезно и печально было лицо нашего командира, когда онъ отдавалъ приказаніе положить руль на бортъ, чтобы вернуться въ Ревель, уже исчезавшій за горизонтомъ...

„Но Богъ не безъ милости и св. Никола Морской не забылъ своихъ моряковъ. Давно уже замѣченные нами два купеческихъ парохода теперь подошли настолько близко, что можно было въ трубу распознать ихъ. Матросъ-сигнальщикъ, все время слѣдившій за ними, подбѣжалъ къ вахтенному начальнику и радостнымъ голосомъ докладывалъ, что первый изъ нихъ *Ермакъ*, а сзади „купецъ“, котораго ледоколъ ведетъ черезъ ледъ. Всѣ облегченно вздохнули и снова у всѣхъ зародилась надежда.

„Вотъ кто можетъ помочь намъ; вотъ единственно кто быть-можетъ проведетъ крейсеръ черезъ ледъ въ свободное море и дастъ намъ возможность выполнить возложенное на крейсеръ назначеніе.

„*Ермакъ*, хотя и управляемый офицеромъ флота капитаномъ 2-го ранга Васильевымъ, но, какъ не состоящій въ спискахъ военнаго флота, ходитъ подъ коммерческимъ флагомъ и не имѣетъ секретныхъ сигнальныхъ книгъ. Поэтому намъ пришлось переговариваться съ нимъ по международному сигнальному своду.

„Быстро набрали сигналъ: „Можете ли провести меня черезъ ледъ?“ Господи, съ какимъ сердечнымъ трепетомъ всѣ ждали его отвѣта! Вѣдь возможно, что онъ и откажется, такъ какъ каждому было извѣстно, что онъ никогда не проводилъ черезъ ледъ ни одного военнаго судна, а нашъ крейсеръ при его водоизмѣщеніи, ширинѣ и углубленіи дѣлалъ задачу весьма трудною.

„Прошло нѣсколько томительныхъ минутъ, пока онъ разбиралъ нашъ сигналъ. Но вотъ, наконецъ, онъ поднялъ такъ страстно ожидаемый утвердительный отвѣтъ.

„Затѣмъ ледоколъ подошелъ къ намъ на разстояніе человѣческаго голоса, командиръ его спросилъ о ширинѣ и посадкѣ крейсера и на вопросъ нашего командира, можетъ ли онъ вести насъ до Дагерорда, послѣдовалъ увѣренный отвѣтъ: „Конечно могу".

„Послѣ этого, махнувъ рукою по направленію виднѣвшагося вдали льда и крикнувъ: „слѣдуйте за мною", положилъ руль и полнымъ ходомъ вскорѣ врѣзался въ сплошной ледъ, а за нимъ, не отставая и пользуясь сдѣланнымъ имъ по льду каналомъ, пошелъ нашъ крейсеръ.

„Ледъ въ каналѣ позади насъ быстро сковывало 12° морозомъ и снова образовывалось сплошное ледяное поле.

„Въ началѣ ледъ былъ не толстымъ, около 6 дюйм., но чѣмъ дальше, тѣмъ онъ становился крѣпче, доходя до 2—3 фут., причемъ часто встрѣчались высокіе торосы *). Ледоколъ съ легкостью преодолѣвалъ такія препятствія, но такъ какъ ширина крейсера больше ширины *Ермака*, **) то естественно, что наше положеніе все ухудшалось, тѣмъ болѣе, что ледоколъ при встрѣчѣ болѣе толстыхъ слоевъ льда и, разбивая ихъ, невольно уклонялся въ сторону, отчего каналъ за нимъ дѣлался извилистымъ. Мы съ трудомъ слѣдовали за нимъ и несмотря на то, что обѣ машины работали полнымъ ходомъ, крейсеръ шелъ все тише и тише. Ледъ напиралъ со страшною силою, жестокіе удары льдинъ заставляли содрогаться весь крейсеръ, отъ обшивки летѣли щепки, но вернуться назадъ было еще хуже, да наконецъ возврата и не могло быть и крейсеръ, хотя и медленно, но все же подвигался впередъ.

„Но вотъ сильный толчокъ встрѣчной громадной льдины, отломившейся отъ поля, ужасный ударъ въ скулу и крейсеръ остановился. Машины работаютъ полнымъ ходомъ, но мы не двигаемся съ мѣста. Крейсеръ затерло во льдахъ и онъ въ полномъ безпомощномъ положеніи.

„Останавливаемъ машины и выстрѣломъ изъ пушки обращаемъ вниманіе на наше бѣдственное положеніе, ушедшаго впередъ *Ермака*. Услышавъ выстрѣлъ, онъ кладетъ руль на бортъ, описываетъ циркуляцію, проходитъ почти вплотную вдоль нашего лѣваго борта и, освободивъ насъ, такимъ образомъ, отъ напиравшаго льда, даетъ возможность крейсеру вступить въ кильватеръ. Дали полный ходъ впередъ, но, пройдя нѣсколько миль, снова были затерты льдомъ и снова *Ермакъ*, продѣлавъ тотъ же маневръ, освободилъ крейсеръ, который, идя нѣкоторое время благополучно, снова затирало льдомъ, и каждый разъ бравый командиръ ледокола съ тѣмъ же терпѣніемъ и готовностью выручалъ насъ.

---

*) Торосъ—наносный ледъ подъ водою.

**) Это не такъ: крейсеръ шириною 61 футъ, а *Ермакъ*—71. *Ред.*

„Мы всѣ съ восторгомъ смотрѣли, съ какимъ умѣньемъ, ловкостью и какъ увѣренно управлялъ онъ своимъ ледоколомъ.

„Между тѣмъ время близилось къ закату солнца. Наступила ночь. Управлять крейсеромъ въ едва замѣтномъ при лунномъ свѣтѣ каналѣ стало еще труднѣе, а далеко, далеко кругомъ, насколько могъ видѣть человѣческій глазъ, тянулась, сливаясь съ горизонтомъ, мертвая снѣжная равнина сплошного льда.

„Но и въ этой мертвой зимней картинѣ, освѣщенной трепетнымъ блескомъ луны, было много суроваго и вмѣстѣ съ тѣмъ много поэзіи. Такъ мы шли всю ночь.

„Наконецъ въ третьемъ часу утра мы обогнули юго-западную оконечность Финскаго залива у Дагерорта и *Ермакъ* вывелъ насъ въ свободное ото льда Балтійское море, а самъ повернулъ обратно въ заливъ и пришлось ему снова бороться со льдами раньше, чѣмъ онъ достигъ Ревеля, чтобы отдохнуть послѣ тяжелой работы.

„Такимъ образомъ ледоколъ *Ермакъ* провелъ крейсеръ черезъ весь сплошной ледъ Финскаго залива на разстояніи болѣе 100 миль и мы, совершивъ благополучно переходъ Балтійскимъ моремъ черезъ четверо сутокъ, сегодня подошли къ Килю, вошли въ бухту и встали на бочку.

„Разставшись ночью съ ледоколомъ *Ермакъ*, командиръ крейсера за темнотою не имѣлъ возможности поблагодарить сигналомъ капитана 2-го ранга Васильева за ту громадную товарищескую услугу, которую онъ оказалъ крейсеру, такъ какъ очевидно, что не будь его энергичнаго, лихого командира, крейсеръ *Адмиралъ Нахимовъ* никогда бы не былъ въ состояніи выйдти въ море и былъ бы обреченъ на полное бездѣйствіе въ Ревельской гавани.

„Какую пользу можетъ оказать ледоколъ военному флоту въ томъ случаѣ, если явится необходимость отправить этотъ флотъ въ зимнее время въ открытое море,—объ этомъ я предоставляю судить самимъ читателямъ, но, кончивъ свой правдивый разсказъ, написать который меня побудило чувство глубокой благодарности, я хочу здѣсь воспользоваться случаемъ и отъ имени нашего командира и всѣхъ моихъ товарищей офицеровъ выразить нашу общую самую сердечную благодарность и глубокую признательность какъ командиру *Ермака* капитану 2-го ранга Михаилу Петровичу Васильеву, за истинно товарищескую услугу, оказаную крейсеру, такъ и инициатору ледокола глубоко уважаемому вице-адмиралу Степану Осиповичу Макарову, причемъ еще разъ долженъ повторить, что не будь *Ермака* и не будь его лихого командира, крейсеръ *Адмиралъ Нахимовъ*, конечно ни въ какомъ случаѣ не былъ бы въ состояніи уйти въ дальнее плаваніе раньше весны.“

„Киль, 30-го января 1900 г.“ *Р. —Ге.*

Плаваніе крейсера *Адмиралъ Нахимовъ* черезъ льды не прошло для него безнаказанно. Крейсеръ потерпѣлъ нѣкоторое поврежденіе въ своей мѣдной и деревянной обшивкѣ, и даже въ нѣсколькихъ

мѣстахъ показалась течь. Слѣдуетъ ли признать это обстоятельство, доказывающимъ невозможность судамъ, обшитымъ деревомъ, ходить за ледоколомъ или нѣтъ? Разумѣется, суда, обшитыя деревомъ, болѣе чувствительны къ тренію объ ледъ, чѣмъ суда, не имѣющія деревянной обшивки, но случай *Нахимова* не даетъ категорическаго указанія въ невозможности судну съ деревянной обшивкой идти за ледоколомъ. Во время слѣдованія *Нахимова* за *Ермакомъ* былъ боковой вѣтеръ, который, нажавъ ледъ къ южному берегу, закрывалъ слѣдъ *Ермака*, какъ только онъ проходилъ. *Нахимовъ* нѣсколько разъ отставалъ, и когда льдомъ начинало сжимать его, то онъ давалъ машинамъ большой ходъ, почему льдомъ царапало его борта, срывая мѣдную и деревянную обшивку. Бывали случаи, что *Нахимовъ* набѣгалъ на *Ермака*, когда послѣдній задерживался тяжелымъ льдомъ, и тогда командиръ крейсера *Адмиралъ-Нахимовъ*, чтобы не ударить въ ледоколъ *Ермакъ*, клалъ руль на бортъ и ударялъ въ ледъ.

Плаванія во льдахъ имѣютъ свои особенности, которыя нужно знать, и нельзя бросить упрекъ командиру крейсера, что онъ не принялъ тѣхъ или другихъ мѣръ въ дѣлѣ, столь новомъ для него. Лучшее изъ качествъ военнаго командира есть рѣшимость, и въ данномъ случаѣ командиръ *Нахимова* выказалъ качества, которыя въ военное время окажутся незамѣнимыми: рѣшившись выйти на свободу, онъ имѣлъ достаточно силы воли, чтобы не остановиться передъ встрѣченными препятствіями.

Что касается технической части слѣдованія за ледоколомъ, то тутъ требуется должная осторожность. Суда, имѣющія большія машины, должны примѣнять силу ихъ лишь тогда, когда они окружены вполнѣ разбитымъ льдомъ. Если же слѣдъ, оставляемый ледоколомъ, закрывается, то надо переждать, и, можетъ быть, въ условіяхъ, въ которыхъ находился *Нахимовъ*, было бы самое благоразумное повременить, пока стихнетъ или перемѣнится вѣтеръ, и ледъ изъ состоянія сжатія перейдетъ въ состояніе ослабленія.

Также надо имѣть въ виду, что судно тяжелое должно быть болѣе осторожно во льдахъ, чѣмъ судно легкое. Надо считаться съ инерціей массы. Удары, которые легкій корпусъ можетъ безнаказанно перенести, будутъ фатальны для тяжелаго судна. Ударяя въ ледъ, трудно заранѣе предразсчитать, какой онъ крѣпости, и поэтому можетъ случиться, что ударъ придется въ глыбу очень солид-

Фиг. 115 bis. *Нахимовъ* во льдахъ.

Фиг. 116. Мачта безпроволочнаго телеграфа на Гогландѣ.

Фиг. 117. Мачта безпроволочнаго телеграфа на Кутсала.

Фиг. 118. Броненосецъ *Генералъ-Адмиралъ Апраксинъ* на камняхъ у Гогланда и *Ермакъ*.

Фиг. 118 bis. Набивной ледъ у Гогланда

ную. Въ точкѣ прикосновенія окажется такое большое давленіе, которое можетъ быть не подъ силу обшивкѣ судна.

Чтобы до нѣкоторой степени смягчить то впечатлѣніе, которое произвелъ случай съ крейсеромъ *Адмиралъ-Нахимовъ*, надо упомянуть о письмѣ отъ 24 марта № 123, которое я получилъ отъ Ревельскаго Биржевого комитета. Къ нему приложено пять благодарственныхъ писемъ шкиперовъ пароходовъ, слѣдовавшихъ за ледоколомъ *Ермакъ* въ Ревельскую гавань. Въ это время *Ермакъ* провелъ нѣсколько десятковъ пароходовъ, и всѣ прошли вполнѣ благополучно.

Во время своего пребыванія подлѣ *Апраксина*, *Ермаку* приходилось оказывать ему содѣйствіе разныхъ родовъ. Во-первыхъ, мастерская ледокола помогала откѣвывать и обтачивать различные инструменты, требовавшіеся для сверленія камня и другихъ надобностей. Во-вторыхъ, ледоколу приходилось нѣсколько разъ завозить якоря съ канатами, которые удерживали *Апраксинъ* отъ сдвига льда. Но не менѣе важная услуга, разумѣется, заключалась въ подвозѣ угля, провизіи и проч. матеріаловъ, необходимыхъ для жилья.

Прибытіе *Ермака* къ мѣсту стоянки броненосца *Апраксинъ* всегда было событіемъ, радостнымъ для всѣхъ работавшихъ въ этомъ изолированномъ отъ всего міра уголкѣ. *Ермакъ*, съ его удобствами жизни, представлялъ для бѣдныхъ отшельниковъ мѣсто отдыха, а ресторанъ и вкусно приготовленныя блюда были хорошей перемѣной отъ ежедневнаго скромнаго стола, который вначалѣ не былъ вполнѣ устроенъ. *Ермакъ* въ шутку называли Hôtel de Hohland.

Изобрѣтеніе нашего кронштадтскаго ученаго профессора Попова получило во время работъ у *Апраксина* практическое примѣненіе. Профессоръ Поповъ первый открылъ способъ телеграфированія безъ проводовъ. Маркони выступилъ послѣ Попова, но въ Англіи образовалось общество съ большимъ капиталомъ, которое не щадило средствъ на изслѣдованіе и рекламу, тогда какъ А. С. Поповъ долженъ былъ ограничиться скромными средствами, которыя въ его распоряженіе изъ любезности предоставлялъ Минный классъ. Минувшимъ лѣтомъ А. С. Поповъ могъ располагать миноносцемъ и удавалось дѣлать сигналы на разстояніе до 35 километровъ. Когда *Апраксинъ* сталъ на камни у острова Гогланда, то требовалось связать этотъ островъ съ ближайшимъ жилымъ мѣстомъ неподалеку отъ телеграфной станціи на сѣверномъ берегу. Разсто-

яніе оказалось 43 километра. А. С. Поповъ, на основаніи своихъ предшествующихъ опытовъ, рѣшилъ, что на такое разстояніе телеграфировать возможно, и, какъ только *Ермакъ* доставилъ на Гогландъ матеріальную часть, было приступлено къ дѣлу.

Для отправленія и пріема депешъ безъ проводовъ, надо поднять кверху проволоку. Обыкновенно ставятъ мачту, но можно поднять проволоку на змѣѣ. Опыты начались, какъ только мачта на Кутсала была поставлена, а на Гогландѣ примѣняли змѣй. Эти первые шаги великаго открытія нашего соотечественника А. С. Попова такъ интересны, что я помѣщаю полностью небольшое письмо, въ которомъ онъ описываетъ какъ было дѣло.

„15-го (28) января“ пишетъ А. С. Поповъ: „при отправленіи, изъ Ревеля на Гогландъ партіи для устройства безпроволочнаго телеграфа, было рѣшено, что станція Кутсала будетъ отправлять каждый часъ депеши въ нѣсколько словъ, а на Гогландѣ будутъ только принимать депеши помощью змѣя, чтобы выбрать мѣсто и уже тогда всю энергію направить на устройство станціи. (Фи. 116 и 117).

„Къ 18 января подъ руководствомъ лейтенанта Реммерта была закончена установка мачты и устройство станціи на финляндскомъ берегу. Я прибылъ къ этому времени въ Кутсала, и съ этого дня начали въ условленные моменты работать отправительные приборы станціи. Наканунѣ прибыли въ Котку, съ большими затрудненіями въ пути, три офицера съ броненосца *Генералъ-Адмиралъ Апраксинъ* и сообщили, что мачта на Гогландѣ не можетъ быть готова ранѣе, какъ черезъ недѣлю. 18 числа многократно была послана депеша о благополучномъ прибытіи офицеровъ въ Котку, и слѣдующіе дни станція продолжала посылать сигналы и ничего незначущіе депеши. По условію, партія Гогланда должна была по полученіи первой депеши посылать по вечерамъ оптическіе сигналы прожекторомъ и фонарями Миклашевскаго,... но никакихъ сигналовъ въ Коткѣ усмотрѣно не было.

„Я уѣхалъ въ Кронштадтъ и снова вернулся въ Котку 24-го, прямо на станцію безпроволочнаго телеграфа. При входѣ мнѣ сообщили радостную вѣсть, что сейчасъ только въ первый разъ услышали работу станціи Гогландъ. Я сейчасъ же сѣлъ къ пріемному телефону, но вслѣдствіе весьма понятнаго волненія не могъ разобрать депеши, и отвѣтилъ: „слышу, но не разбираю, телеграфируйте медленнѣе“. Съ Гогланда послѣдовалъ отвѣтъ сильно замед-

леннымъ темпомъ. Убѣдившись, что на Гогландѣ меня понимаютъ, я приказалъ передавать имѣвшуюся у меня депешу Его Превосходительства Начальника Главнаго Морскаго Штаба на имя командира ледокола *Ермакъ:* „Около Лавенсаари оторвало льдину съ рыбаками, окажите помощь“, а затѣмъ и другія телеграммы, накопившіяся къ этому дню въ Коткѣ для передачи на Гогландъ. Промежутки, оставшіеся между отправленіями, были употреблены на регулированіе приборовъ и практику въ пріемѣ. На слѣдующій день, 25 января, начался обмѣнъ депешъ въ обѣ стороны, а 26 числа на Гогландѣ станція работала уже настолько отчетливо, что устроители ея капитанъ 2 ранга Залѣвскій и ассистентъ Миннаго офицерскаго класса П. Н. Рыбкинъ передали станцію нижнимъ чинамъ телеграфистамъ и возвратились на *Ермакъ* въ Ревель.

„По возвращеніи въ Петербургъ я узналъ, что наша первая депеша о благополучномъ возвращеніи офицеровъ *Генералъ-Адмирала Апраксина* была принята помощью змѣя, пущеннаго съ палубы *Ермака*, но посылавшіеся оптическіе сигналы не достигали Котки. Первая оффиціальная депеша содержала приказаніе *Ермаку* идти для спасенія рыбаковъ, унесенныхъ въ море на льдинѣ, и нѣсколько жизней было спасено, благодаря *Ермаку* и безпроволочному телеграфу. Такой случай былъ большой наградой за труды, и впечатлѣніе этихъ дней, вѣроятно, никогда не забудется.“

„21 апрѣля 1900 г.“ *А. Поповъ.*

Въ началѣ зимы, пока ледъ у Гогланда еще не окрѣпъ, корму *Апраксина* двинуло льдомъ къ берегу, но потомъ ледъ кругомъ его настолько окрѣпъ, что защищалъ *Апраксинъ* отъ движеній, которыя были въ морѣ. Набивного льда у *Апраксина* было мѣстами до 9 футъ кверху и до 27 футъ книзу. (Фиг. 118.) Вся эта масса была примерзши къ берегу и плотно прилегала ко всему судну. Лишь въ носовой части сдѣланы были проруби для опусканія водолазовъ.

Извѣстія о положеніи *Апраксина* по телеграфу передавались во всѣ концы Россіи, и люди, никогда невидавшіе моря, съ нетерпѣніемъ ожидали какихъ-нибудь извѣстій. Вопросъ о томъ, удастся ли спасти *Апраксинъ* или нѣтъ, занималъ всѣхъ, и мнѣ приходилось отъ разныхъ лицъ, незнакомыхъ съ моремъ, слышать категорическія заявленія, что *Апраксинъ* спасти не удастся.

Спеціалисты были менѣе увѣрены въ своихъ мнѣніяхъ, и, дѣйствительно, было бы рискованно поручиться за тотъ или другой

исходъ. Съ наступленіемъ тепла ледъ могъ оттаять отъ береговъ и начать двигаться. Такое обстоятельство угрожало броненосцу большой опасностью. Были завезены якоря для удержанія броненосца на мѣстѣ, но когда вѣтромъ начнетъ жать къ берегу огромныя поля, то якоря съ ихъ канатами окажутся ничтожнымъ средствомъ. При счастьѣ могло случиться, что *Апраксинъ* остался бы цѣлъ, а при несчастныхъ условіяхъ его могло еще болѣе подвинуть къ берегу и увеличить поврежденіе его дна. По словамъ гогландскихъ жителей, напоръ льда на Гогландъ бываетъ такъ великъ, что весь островъ трещитъ. Это фигуральное выраженіе не можетъ быть понято подстрочно, но оно показываетъ, что давленіе льда бываетъ весьма значительно. Фиг. 118 .bis показываетъ, до чего силенъ бываетъ напоръ льда.

По вскрытіи льда, броненосецъ оказался бы на морскомъ берегу, совершенно открытомъ къ востоку. Всѣ вѣтра, начиная отъ N черезъ E къ S своимъ волненіемъ могли причинять вредъ корпусу; а въ случаѣ вѣтеръ усилился бы до степени шторма, то могло произойти полное разрушеніе судна.

Опасность положенія сознавалась вполнѣ и потому контръ-адмиралъ Рожественскій, завѣдывавшій работами съ конца января, не терялъ времени. Камень, который пронизалъ дно *Апраксина* и удерживалъ его отъ схода на свободную воду, былъ постепенно взрывами удаленъ, и, наконецъ, 11 апрѣля на третій день Пасхи, *Апраксинъ* сдвинули на 40 футъ. Объ этомъ дѣлѣ адмиралъ Рожественскій телеграфировалъ слѣдующее:

„11 апрѣля за кормой *Апраксина* прорублена майна, длиной 20 футъ; кормовыя отдѣленія затоплены, сколько позволяли пластыри. Двумя кормовыми цѣпными канатами, выбравшимися паровымъ шпилемъ, шпиль на шпиль, тремя ручными береговыми шпилями и полномъ ходѣ назадъ своихъ машинъ, броненосецъ не подался, тогда присоединился *Ермакъ* двумя шестидюймовыми стальными буксирами и легко стащилъ до края майны. Послѣ обѣда майна удлинена еще на 20 футъ, и броненосецъ подался до края уже однѣми собственными машинами, теперь ошвартовился на четыре якоря до приведенія своего положенія въ полную ясность“.

Телеграмма эта мною получена была въ Кронштадтѣ на 4-ый день Пасхи передъ представленіемъ, которое Благотворительное Общество устроило въ Морскомъ Собраніи. Телеграмма была про-

читана во всеуслышаніе передъ спектаклемъ, и вся зала огласилась дружнымъ „ура“ по случаю полученія радостнаго извѣстія. Это было, дѣйствительно, красное яичко къ Свѣтлому Празднику.

На слѣдующее утро мнѣ передали по телефону изъ Главнаго Адмиралтейства объ извѣстіи, полученномъ изъ Ревеля, что *Апраксинъ* приведенъ въ Котку. Не прошло, однако же, нѣсколькихъ часовъ, какъ другая телеграмма отъ адмирала Рожественскаго показала, что слухъ о переходѣ *Апраксина* въ безопасное мѣсто былъ преждевременный. Адмиралъ Рожественскій телеграфировалъ слѣдующее:

„11-го апрѣля *Ермакъ* стянулъ *Апраксина* на свободную воду. Сегодня *Ермакъ* посланъ осмотрѣть подходъ къ Аспэ и состояніе льда у Соммерса. Здѣсь у Гогланда *Апраксинъ* окруженъ торосами. Ледоходъ отъ оста можетъ уничтожить плоды всѣхъ затратъ“.

Телеграмма эта наводила на мысль, что опасность еще не миновала. Всѣ мы пережили тревожное время, но вскорѣ пришла телеграмма, окончательно всѣхъ успокоившая. *Апраксинъ* былъ спасенъ и отведенъ въ безопасное мѣсто, о чемъ адмиралъ Рожественскій телеграфировалъ слѣдующее:

„Вчера, 13 апрѣля 9 часовъ утра, въ виду сильно свѣжевшей погоды отъ NE, опасаясь аваріи отъ зыби льда изъ восточной части залива, спѣшно покинулъ мѣсто крушенія и, слѣдуя въ струѣ *Ермака*, пошелъ въ Аспэ. Не смотря на непрекращавшуюся снѣжную мятель. (горизонтъ не болѣе кабельтова) *Ермакъ* блестящимъ маневрированіемъ въ ледяныхъ поляхъ и между отдѣльными глыбами тороспстаго образованія проложилъ сравнительно безопасный путь до шкеръ и сдѣлалъ удобопроходимый каналъ въ сплошномъ шкерномъ льдѣ. Въ 4 часа пополудни *Апраксинъ* вошелъ въ Малую гавань Аспэ и ошвартовился въ центрѣ ея на ледяныхъ якоряхъ съ *Ермака*. Пластыря Спасательнаго Общества выдержали испытаніе прекрасно: ни одинъ изъ сорока цѣпныхъ и тросовыхъ найтововъ не перерѣзанъ льдомъ. Теперь *Апраксинъ* въ полной безопасности“.

Позднѣе пришла по безпроволочному телеграфу другая депеша адмирала Рожественскаго, адресованная непосредственно ко мнѣ:

„*Ермаку* и его доблестному командиру капитану 2-го ранга Васильеву *Апраксинъ* обязанъ спасеніемъ. Въ неприглядную снѣжную мятель броненосецъ, обмотанный вытянутыми въ струну цѣпями, стальными и пеньковыми тросами, прикрѣплявшими тысячу

пятьсотъ квадратныхъ футъ пластырей, шелъ семь часовъ въ струѣ *Ермака* ледяными полями между отдѣльными глыбами тороспстаго образованія и каналомъ, пробитымъ въ сплошномъ льдѣ, и ни одна цѣпь, ни одинъ тросъ не были перерѣзаны льдомъ".

Такъ окончилась работа этой зимы ледокола *Ермакъ*. Вся зимняя работа у *Апраксина* могла производиться, лишь благодаря содѣйствію *Ермака*. Не будь этого корабля, *Апраксинъ* пришлось бы предоставить его собственной участи, ибо безъ угля нельзя выкачивать прибывающую воду, которая могла заполнить все судно и тамъ замерзнуть. Корма при этомъ опустилась бы ниже уровня воды, и, слѣдовательно, ледоходъ долженъ былъ набить часть льда на палубу и, можетъ быть, сдвинувъ судно къ берегу, причинить ему новое поврежденіе. Самое замерзаніе воды въ срединѣ судна должно было надѣлать много поврежденій, какъ по корпусу, такъ и по машинѣ.

Приступить къ работамъ можно было бы послѣ вскрытія всего льда, но первый штормъ отъ восточной половины компаса могъ уничтожить всѣ приготовительныя работы. Вѣроятно, въ концѣ концовъ броненосецъ сняли бы съ камней, но, безъ сомнѣнія, въ очень разрушенномъ состояніи, тогда какъ въ настоящее время, за исключеніемъ отдѣленій пробитыхъ, въ суднѣ крупныхъ поврежденій не имѣется. Машины, котлы, артиллерія и проч. находятся въ полной исправности, и командиръ броненосца *Генералъ-Адмиралъ Апраксинъ*, капитанъ 1-го ранга Линдестремъ привелъ свой корабль въ Кронштадтъ въ такомъ видѣ, что онъ немногимъ уступалъ судамъ, вернувшимся изъ дальняго плаванія. Лишь многочисленныя цѣпи въ носовой части свидѣтельствовали, что внизу не все благополучно.

Кстати, о цѣпяхъ, которыми удерживались на мѣстахъ пластыря. Онѣ остались цѣлы, между тѣмъ, какъ обшивка крейсера *Адмиралъ Нахимовъ* сильно пострадала. Это показываетъ, что при осторожности можно безопасно идти за ледоколомъ, даже въ томъ случаѣ, когда за бортомъ находится множество цѣпей, задѣвающихъ за ледъ и которыя гораздо легче повредить, чѣмъ обшивку судна.

16 (29) апрѣля адмиралъ Рожественскій съ ледоколомъ *Ермакъ* прибылъ въ Кронштадтъ, оставивъ *Апраксинъ* въ Аспэ въ полной безопасности. Ледъ, встрѣченный имп на пути къ Кронштадту, былъ ослабленъ дѣйствіемъ весенняго солнца, но, разумѣется

непроходимъ для обыкновенныхъ коммерческихъ пароходовъ. Ни у Гогланда, ни въ другихъ мѣстахъ ни одного судна не встрѣтили. Зима, въ теченіе которой мы намѣревались съ *Ермакомъ* помогать коммерціи Петербурга, ушла полностью на работу у броненосца *Генералъ-Адмиралъ Апраксинъ*, а къ 1 (14) мая, по контракту съ Армстронгомъ, *Ермакъ* долженъ былъ прибыть въ Ньюкастель для передѣлокъ, которыя были намѣчены и о которыхъ говорится выше въ этой же главѣ.

Министръ Финансовъ С. Ю. Витте, при своемъ постоянномъ попеченіи о коммерціи, рѣшилъ, что слѣдуетъ хоть сколько-нибудь помочь Петербургскому порту.

Надо было дать *Ермаку* недѣлю отдыха въ Кронштадтѣ, и 23 апрѣля (6 мая) *Ермакъ* отправился къ Гогланду, чтобы помочь пароходамъ, идущимъ съ моря въ Петербургъ. Ледъ былъ значительно ослабленъ по всему пути, и первый пароходъ онъ замѣтилъ вечеромъ того же дня около маяка Нерва. По приближеніи къ пароходу увидѣли на немъ сигналъ: „терплю бѣдствіе, требуется немедленная помощь“. Пароходъ оказался норвежскій по имени *Sleipner*, и *Ермакъ* поспѣлъ къ нему лишь за нѣсколько минутъ передъ тѣмъ, какъ онъ пошелъ ко дну. Команда благополучно перевезена на *Ермакъ*. Пароходъ получилъ течь, пробиваясь самостоятельно черезъ ледъ, и, когда *Ермакъ* подходилъ къ нему, вода уже выступала на верхнюю палубу, а экипажъ на маленькой шлюпкѣ перебирался на льдины.

По окончаніи этого печальнаго событія, *Ермакъ* пошелъ къ Гогланду, гдѣ простоялъ сутки въ ожиданіи другихъ пароходовъ; затѣмъ встрѣтился пароходъ *Skjalm Hvide*, котораго благополучно привели въ Кронштадтъ.

На слѣдующія сутки ледоколъ опять вышелъ въ море и встрѣтилъ у Сескара шлюпку съ финнами, перебиравшимися между льдовъ изъ Біоркэ на Лавенсаари. Шлюпка была сильно повреждена льдами, такъ что ледоколу пришлось поднять ее на палубу и и пріютить 7 человѣкъ, порядочно изнуренныхъ непосильной борьбою.

Потомъ *Ермакъ* привелъ нѣсколько пароходовъ и затѣмъ пропускалъ пароходы черезъ мѣста скопленія льда. Наконецъ, ледъ настолько ослабъ, что помощь *Ермака* болѣе не требовалась, и онъ могъ отправиться въ Англію, куда и прибылъ 5 (18) мая.

Работа *Ермака* во льдахъ Финскаго залива въ теченіе этой зимы помѣщена на стр. 322. Попробуемъ обобщить этотъ матерьялъ, чтобы сдѣлать выводы.

Съ 15 ноября по 16 апрѣля, въ теченіе 5-ти мѣсяцевъ, ледоколъ издержалъ 209030 пуд. угля наполовину ньюкастельскаго, наполовину кардифскаго. Расходъ угля я распредѣляю такимъ образомъ:

На отопленіе, освѣщеніе, опрѣснѣніе, камбузъ и дѣйствіе вспомогательныхъ механизмовъ въ 150 дней по 120 пуд. въ сутки	18000 пуд.
На поддержку пара въ большихъ котлахъ во время стоянки у Гогланда и небольшихъ передвиженій тамъ же въ теченіе 63 сутокъ по 430 пуд. въ сутки	27090 „
На 6 разводокъ пара по 600 пуд.	3600 „
270 миль, пройденныхъ по свободной водѣ, по 14 пуд. на милю.	3780 „
Итого	52470 пуд.

Если вычесть эту величину изъ общаго расхода 209030 пудовъ, то остатокъ 156560 пудовъ будетъ соотвѣтствовать расходу на плаваніе *Ермака* во льдахъ. Пройдено льдами 1987 миль, слѣдовательно, на каждую милю потребовалось 78,8 пудовъ угля.

Переходы, сдѣланные ледоколомъ отъ 19 декабря по 25 марта, могутъ также послужить для нѣкоторыхъ выводовъ относительно силы, затрачиваемой во льдахъ, и скорости хода. За эти 16 переходовъ, ледоколъ прошелъ 1587 миль въ 292 час. 5 мин. со среднею скоростью 5.44 узла. Средняя скорость за весь переходъ колебалась въ предѣлахъ отъ 3,2 узла до 8,7 узла.

Если предположить, что на этихъ переходахъ расходовалось 78,8 пудовъ на милю, то на 1587 миль, относительно которыхъ дѣлаются выводы, израсходовано 126055 пудовъ.

Расходъ угля на дѣйствіе машины у ледокола обусловленъ былъ контрактомъ въ 1,8 русскихъ фунта при употребленіи кардифскаго угля. Въ нынѣшнюю зиму употребляли наполовину кардифскій, наполовину ньюкастельскій уголь, и часть этого послѣдняго, принятая въ Ревелѣ, была весьма низкаго качества. Надо также замѣтить, что при работѣ во льдахъ ходы машинъ мѣняются постоянно, а потому приходится иногда паръ травить. На основаніи вышеприведенныхъ доводовъ надо предположить, что, во время работы минув-

шей зимою, средній расходъ угля соотвѣтствовалъ 2,5 русскихъ фунта на индикаторную силу. Если это такъ, то среднее количество индикаторныхъ силъ, при работѣ ледокола во льдахъ минувшею осенью, было 6834.

На свободной водѣ на каждую милю плаванія расходуется около 1½ фунта лучшаго англійскаго минеральнаго масла. Отсюда, на каждый пудъ угля требуется 0,11 фунтовъ этого масла. По этому разсчету выходитъ, что на каждую милю ломки льда требуется 8,67 фунтовъ масла.

Всѣ вышеприведенныя цифры нельзя считать безусловно вѣрными, но если мы будемъ дожидаться вѣрныхъ, то рискуемъ остаться безъ всякихъ выводовъ и обобщеній.

Весною этого года разсматривался вопросъ о дальнѣйшей программѣ дѣйствій ледокола. Въ этой книгѣ я избѣгаю говорить о всей тяжелой сторонѣ предпринятаго мною дѣла. Говорятъ, что непоборимы торосы Ледовитаго океана. Это ошибка: торосы поборимы; непоборимо лишь людское суевѣріе.

Глава XVI.

Выводы и заключенія.

Плаванія ледокола въ льдахъ Балтійскаго моря и Ледовитаго океана продолжались годъ и 2 мѣсяца. Годъ этотъ былъ опытный, но все время были обстоятельства, которыя не позволяли вести систематичныя испытанія. Едва ледоколъ успѣлъ прибыть въ Кронштадтъ, какъ онъ потребовался на службу въ Ревель. Затѣмъ, по вторичномъ прибытіи въ Кронштадтъ, состоялся нашъ входъ въ Неву и проводка въ Петербургъ коммерческихъ пароходовъ.

Первое плаваніе въ Ледовитый океанъ показало, что передній винтъ не соотвѣтствуетъ условіямъ полярнаго льда и что корпусъ ледокола слѣдуетъ значительно подкрѣпить. По возвращеніи въ Ньюкастель, я наскоро усилилъ корпусъ, какъ могъ, чтобы вторично сдѣлать болѣе обстоятельное испытаніе, и, дѣйствительно, намъ удалось пройти полярными льдами около 230 миль, и мы видѣли льдовъ больше, чѣмъ кто-нибудь, потому что мы двигались, тогда какъ другіе путешественники, входя съ кораблями въ ледъ, оставались неподвижны и, слѣдовательно, изучали лишь то, что было въ ихъ ближайшемъ сосѣдствѣ.

По отношенію къ Балтійскому морю, можно сказать, что ледъ его ледоколъ *Ермакъ* можетъ разбить во всякое время. Во многихъ случаяхъ ледоколу приходится останавливаться и пробивать путь съ разбѣга. Бываютъ частые случаи, что ледоколъ остановится и, не смотря на дѣйствіе своихъ машинъ, не двигается ни взадъ ни впередъ. Проходитъ четверть часа, а по временамъ и полчаса, покамѣстъ завозомъ ледянаго якоря удается тронуть ледоколъ съ мѣста.

Не смотря на такія встрѣчаемыя затрудненія, въ общемъ, ледоколъ идетъ довольно успѣшно, и за плаваніе зимою 1899—1900 годовъ, на 16 переходахъ, сдѣлавъ во льдахъ 1687 миль, онъ употребилъ на это 292 часа. Обыкновенно ночью ледоколъ останавливается часовъ на 6 или на 8 для отдыха команды, а иногда приходится останавливать ходъ, вслѣдствіе снѣга, закрывающаго маяки, или тумана. Если взять время плаванія съ остановками, вслѣдствіе трудности льда, но безъ остановокъ для ночи, тумана и отдыха команды, то средній ходъ во льдахъ получится 5,44 миль.

Передній винтъ, вращаясь верхней лопастью слѣва направо, даетъ большую струю воды на лѣвой сторонѣ и сравнительно малую — на правой. Вслѣдствіе этого, носъ ледокола стремится въ правую сторону, и, чтобы ледоколъ шелъ прямо, нужно держать руль право *) около 2°. Слѣдуя во льдахъ, руль приходится держать право отъ 1° до 5°, что въ сущности очень немного, и ледоколъ, идя черезъ льды, слушается руля, какъ бы малъ ни былъ ходъ. Если ходъ достаточенъ, то для болѣе крутого поворота можно одной боковой машинѣ дать задній ходъ. При этомъ условіи діаметръ циркуляціи не превыситъ полторы длины ледокола. Помогая кораблямъ, часто приходится описывать циркуляцію вокругъ нихъ, и это можно сдѣлать лишь при хорошей поворотливости, но въ этихъ условіяхъ, въ особенности вначалѣ, бывали нѣкоторые сюрпризы. Дѣло въ томъ, что ледъ не одинаковъ, и у затертаго корабля иногда бываютъ промоины подъ кормой отъ дѣйствія его винта. Былъ случай, что кусокъ льда обломился и сдвинулся въ промоину. Носъ ледокола покатился къ сторонѣ, гдѣ было меньше сопротивленія, и мы прикоснулись носовой частью къ раковинѣ парохода, которую и помяли. Были и еще 2 случая, похожіе на этотъ, съ незначительными поломками, но потомъ, когда приноровились къ этимъ условіямъ, все обходилось благополучно. Въ зиму 1899—1900 годовъ ледоколъ ни разу не причинилъ ни одному изъ пароходовъ поврежденія.

Самое трудное для ледокола это—выйти изъ своей колеи. Но ледоколъ и съ этимъ справляется хорошо. Надо только сразу положить руль на бортъ, чтобы онъ, врѣзываясь въ ледъ сильно,

*) Для не моряковъ надо объяснить, что право руля, означаетъ такое положеніе его, при которомъ носъ катится влѣво.

катился носомъ въ ту же сторону, и тогда онъ выйдетъ изъ своего канала.

При входѣ въ гавань, Кронштадтскую или Ревельскую, также затрудненій не встрѣчалось, равно какъ и при выходѣ. Еще при проэктированіи ледокола высказывались опасенія, что судну въ 8000 тоннъ будетъ трудно самому управляться при входахъ въ гавань; но это совершенно не подтвердилось. Никогда съ ледокола не подаютъ швартововъ для заворачиванія судна и обыкновенно отъ момента, что ледоколъ трогался отъ своего мѣста, до момента, когда онъ былъ за воротами гавани, проходило не болѣе 10 минутъ.

Плаваніе самого ледокола во льдахъ не представляетъ особенныхъ трудностей, но проводъ пароходовъ иногда бываетъ крайне утомителенъ. Самое удобное вести пароходы черезъ неподвижный ледъ. Въ этомъ случаѣ за ледоколомъ остается широкій каналъ, наполненный мелко разбитымъ льдомъ, и если пароходъ правитъ хорошо и не прикасается къ бокамъ, то онъ можетъ идти значительнымъ ходомъ.

Когда ледъ движется, но еще не пришелъ въ состояніе сжатія, то ледоколъ точно также оставляетъ послѣ себя широкую полосу, по которой слѣдованіе пароходовъ весьма удобно, но если ледъ при движеніи нажало на одинъ берегъ, то струя за ледоколомъ довольно скоро задвигается и можетъ зажать слѣдующіе за нимъ пароходы. Случалось, что мы вели сразу 7 судовъ, и если третій или четвертый отъ ледокола корабль зажметъ, то останавливаются всѣ остальные. Въ этомъ случаѣ надо съ ледоколомъ вернуться назадъ, пройти вдоль борта всѣхъ пароходовъ для того, чтобы ихъ освободить и дать имъ возможность продолжать плаваніе. Когда ледъ въ сжатіи, вести больше какъ 2—3 парохода невозможно.

Успѣхъ плаванія пароходовъ за ледоколомъ и ихъ безопасность зависятъ отъ качествъ самихъ пароходовъ и умѣнья управляться. Есть пароходы сильные и есть пароходы слабосильные. Эти послѣдніе иногда не въ состояніи двигаться черезъ разбитый ледоколомъ ледъ, ибо они не могутъ преодолѣть тренія, представляемаго кашей, которая остается за кормою ледокола. Сильныя машины очень полезны для слѣдованія во льдахъ, но ими нужно пользоваться умѣло. Если пароходъ идетъ черезъ кашу, оставляемую ледоколомъ, то нѣтъ опасности при нуждѣ давать машинѣ хорошій

ходъ, ибо ледоколъ встрѣчаетъ своимъ носомъ измельченный ледъ, который не можетъ ни повредить его корпуса ни обломать его винтовъ. Если бы въ этихъ условіяхъ пароходу случилось бортомъ прикоснуться къ одной сторонѣ цѣльнаго льда, то и тогда опасности не будетъ, такъ какъ между этимъ льдомъ и бортомъ парохода набьется измельченный ледъ, который значительно облегчитъ ударъ.

Опасность будетъ тогда, если пароходъ на поворотѣ или въ иныхъ условіяхъ носомъ съ большого хода врѣжется въ солидный ледъ. Поврежденіе корпуса при этомъ почти неизбѣжно. Вотъ причина, почему ледоколъ не можетъ принять на себя отвѣтственность за цѣлость слѣдующихъ за нимъ пароходовъ. Ледоколъ долженъ дѣлать каналъ, а слѣдованіе по этому каналу, такое или другое, совершенно отъ него не зависитъ. Если бы командиръ парохода пожелалъ утопить его, то это онъ можетъ сдѣлать свободно въ какую угодно минуту, стоитъ только, слѣдуя за ледоколомъ, выбрать удачный моментъ, дать полный ходъ, разогнать судно и положить руль на бортъ.

Для большей безопасности плаванія во льдахъ, нѣкоторые пароходы имѣютъ спеціальное крѣпленіе въ носу и снабжаются стальными винтами. Также у нихъ дѣлаются болѣе толстые валы, въ особенности концевой. Финляндское пароходное общество приспособило къ зимнему плаванію почти всѣ свои пароходы. Такое приспособленіе удорожаетъ пароходъ менѣе, чѣмъ на 5%, между тѣмъ, оно даетъ возможность пробиваться черезъ ледъ даже самостоятельно. Мнѣ говорили нѣкоторые изъ командировъ пароходовъ, имѣвшихъ подкрѣпленія, что они могутъ пробиваться черезъ какой угодно ледъ. Оставляю такое заявленіе на ихъ отвѣтственности, можетъ быть, это преувеличеніе, тѣмъ не менѣе, я самъ видѣлъ разницу между сильными пароходами, приспособленными для зимняго плаванія, и пароходами, неприспособленными къ этому.

Ледоколъ строился для того, чтобы расширить навигаціонный періодъ къ Петербургу, и является весьма важный вопросъ о томъ, въ какой мѣрѣ это осуществимо. Опытъ минувшаго года даетъ матеріалъ, на основаніи котораго можно судить объ этомъ предметѣ съ большею достовѣрностью, чѣмъ прежде. Полагаю, что зимнее плаваніе къ Петербургу возможно, но для этого необходимы пароходы, приспособленные къ плаванію во льдахъ. Съ такими пароходами можно

разсчитывать на ходъ черезъ льды отъ 3 до 5 узловъ. Пароходы же, неприспособленные къ зимнему плаванію, не годятся для слѣдованія зимою на столь большомъ пространствѣ. Очень можетъ быть, что если движеніе къ Петербургу будетъ большое, то зимніе пароходы черезъ каналъ, сдѣланный въ неподвижномъ льду, могутъ слѣдовать самостоятельно. Тамъ же, гдѣ ледъ подвижный, они должны идти не иначе, какъ за ледоколомъ.

Мои заключенія о плаваніи въ полярныхъ льдахъ высказаны въ различныхъ частяхъ этого труда. Здѣсь я резюмирую вкратцѣ то, что говорилось тамъ.

Полярный ледъ оказался, въ общемъ, слабѣе, чѣмъ то многіе думали, и онъ обламывается отъ дѣйствія ледокола. Даже большіе торосы распадаются отъ ударовъ, и мы видѣли, какъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ было достаточно легкаго прикосновенія для того, чтобы большая глыба распалась на части.

Въ частности, ледъ оказался въ нѣкоторыхъ мѣстахъ крѣпче, чѣмъ на то можно было разсчитывать. Отъ прикосновенія корпуса къ ледяной глыбѣ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ происходило лишь незначительное обминаніе, послѣ котораго глыба выдерживала ударъ, какъ камень, обнаруживая огромное мѣстное давленіе. При наклонныхъ формахъ носа удары въ такихъ случаяхъ не бываютъ черезчуръ рѣзки, но случается иногда, что ледоколъ, ударивъ одной скулой въ глыбу, двинется въ бокъ и боковой частью ударитъ въ глыбу, находящуюся на противоположной сторонѣ его. Эти удары бываютъ очень жестоки, но, въ сущности, мы имѣли поврежденія лишь въ одной части борта на лѣвой сторонѣ, такъ что, вѣроятно, удары не столь тяжелы для корпуса, какъ то кажется, и надо надѣяться, что когда корпусъ будетъ подкрѣпленъ, то онъ эти удары выдержитъ.

Разумѣется, при слѣдованіи въ полярныхъ льдахъ надо соблюдать нѣкоторую осторожность и не разгонять ледоколъ въ тѣхъ случаяхъ, когда онъ выходитъ на свободную воду. Нѣтъ опасности съ хорошаго хода набѣгать на ледъ перпендикулярно къ его границѣ и вообще подъ углами больше, чѣмъ въ 45°, но когда приходится входить въ щель, то нужно быть особенно осторожнымъ, чтобы избѣжать этихъ жестокихъ боковыхъ ударовъ. У слѣдующаго полярнаго ледокола я предложилъ бы увеличить уголъ

наклона бортовъ при срединѣ до 30° и строго придержаться условія, чтобы наклонъ бортовъ простирался до 2 футъ выше грузовой ватерлиніи.

При постройкѣ ледокола *Ермакъ* ступицы и лопасти винтовъ были проэктированы заводомъ такого же типа, какъ на Финляндскомъ ледоколѣ *Сампо*. Я нашелъ эту толщину чрезмѣрной и опасался, что столь толстые винты будутъ давать малый процентъ полезной работы. Поэтому я настоялъ, чтобы діаметръ ступицъ былъ уменьшенъ на 6 дюймовъ, а толщина лопастей была сбавлена на 2 дюйма почти по всей длинѣ лопастей. Такъ и было сдѣлано.

Всѣ три кормовые винта послѣ плаванія въ Ледовитомъ океанѣ остались вполнѣ исправными; но это не значитъ, что такими винтами можно бить въ какой угодно ледъ. При плаваніи въ полярныхъ льдахъ мы не принимали особенныхъ мѣръ предосторожности по отношенію къ винтамъ, но я все время побаивался, какъ бы они не поломались. Былъ одинъ случай, когда ледоколъ покатился кормой въ лѣвую сторону, между тѣмъ, какъ, для дальнѣйшаго движенія впередъ, надо было удержать его на курсѣ. Я далъ лѣвой машинѣ задній ходъ и затѣмъ съ мостика услышалъ дрожаніе кормы отъ ударовъ лопастями лѣваго винта по очень тяжелому льду. При остановкѣ я велѣлъ осмотрѣть винтъ, но оказалось, что онъ былъ совершенно цѣлъ, хотя удары эти нанесены были имъ при самыхъ невыгодныхъ условіяхъ, а именно, когда судно движется впередъ, а винтъ работаетъ заднимъ ходомъ, ударяя въ ледъ плашмя.

Болѣе всего экспонированъ носовой винтъ, и мы потеряли одну лопасть, какъ только вошли въ полярные льды въ первый разъ. Въ слѣдующее плаваніе, какъ было сказано выше, ледоколъ былъ безъ носового винта, но передъ началомъ службы въ Балтійскомъ морѣ, я опять поставилъ носовой винтъ. При одномъ изъ случаевъ, когда ледоколъ ударялъ съ большого хода въ тяжелый прибрежный ледъ, одна лопасть отломилась. При осмотрѣ ея оказалось, что сорваны болты, и, кромѣ того, найдено, что и у другой изъ трехъ оставшихся лопастей болты, которыми крѣпится лопасть къ ступицамъ, отданы. Надо предположить, что при работѣ винта во льду, ледъ отворачиваетъ гайки, и поэтому слѣдуетъ отъ времени до времени осматривать ихъ и, если надо, поджимать. Дѣйствіе льда на гайку болта такъ сильно, что оно срѣзываетъ стопорную чеку. Вообще я винтами вполнѣ доволенъ.

Валы дѣйствовали исправно и слабости въ валахъ не замѣчено; и такъ какъ лопасти ломались, а валы нѣтъ, то надо думать, что они достаточно крѣпки. Когда при первомъ входѣ въ льды Ледовитаго океана сломалась лопасть, то и валъ оказался немного погнутымъ. При поломкѣ лопасти носового винта въ Балтійскомъ морѣ валъ не повредился, между тѣмъ, какъ на *Сампо* въ нынѣшнемъ году сломался валъ носового винта. Это показываетъ, что сдѣланное мною утонченіе лопастей было умѣстно, ибо предпочтительнѣе имѣть поломку въ лопастяхъ, чѣмъ въ валахъ. Надо въ будущемъ дейдвудные валы дѣлать на 100% крѣпче, чѣмъ у обыкновенныхъ машинъ.

Мнѣ остается еще высказаться по вопросу о томъ, можно ли на ледоколѣ пройти въ желаемую часть Ледовитаго океана. На это нельзя дать отвѣта категорическаго. Надо думать, что подъ Гренландскимъ берегомъ къ сѣверу отъ 80 параллели, ледъ находится въ постоянномъ значительномъ сжатіи, что онъ въ этихъ мѣстахъ очень мало движется, а потому надо предположить тамъ весьма тяжелыя условія, и, по всей вѣроятности, тамъ ледоколы не могутъ работать съ успѣхомъ.

Точно также я полагаю, что, вслѣдствіе общаго движенія льдовъ вдоль сибирскаго и европейскаго береговъ отъ E къ W, слѣдуетъ избѣгать восточные берега острововъ, ибо у нихъ нагроможденія должны быть значительны. Такъ, я думаю, что проходъ по восточную сторону земли Франца-Іосифа долженъ быть весьма затруднительный, и, напротивъ, по западную сторону этого острова, вѣроятно, ледъ значительно слабѣе. У самыхъ береговъ, на отмеляхъ въ послѣдніе лѣтніе мѣсяцы возможно найти свободную воду, но глубоко сидящему судну опасно идти такъ близко къ берегамъ. Если же идти вдоль берега по большой глубинѣ, то можно встрѣтить ледъ въ состояніи сильнаго сжатія, ибо глубоко сидящіе торосы упрутся въ дно, остановятся, и на нихъ будутъ напирать глыбы свободно плавающаго льда.

Наименьшее затрудненіе будетъ встрѣчаться вдали отъ берега, на просторѣ. Здѣсь условія льда мѣняются весьма часто, и ледъ изъ состоянія сжатія быстро переходитъ въ состояніе ослабленія и обратно. Остановки отъ сжатія льда будутъ непродолжительны, и слѣдованіе по избранному направленію возможно.

Выше я уже говорилъ, что Свердрупъ, слѣдуя на *Фрамѣ* отъ

83°—80° широты встрѣтилъ наиболѣе тяжелый ледъ въ широтѣ нѣсколько выше 80°. Тутъ оказалось сжатіе, какъ вслѣдствіе вліянія Гренландскаго берега, такъ и вслѣдствіе близости Шпицбергена и напора, который даетъ струя воды, омывающая его западный и сѣверный берега. Далѣе къ сѣверо-востоку ледъ долженъ быть слабѣе и надо думать, что наибольшее затрудненіе будетъ въ той области, гдѣ мы работали, а потомъ пойдутъ болѣе легкія условія.

Существуетъ ли на срединѣ Ледовитаго океана открытая вода, есть вопросъ, который рѣшится лишь послѣ плаванія туда. Если ледоколу предстоитъ въ его передѣланномъ видѣ попробовать полярные льды, то можетъ быть удастся рѣшить этотъ вопросъ и другіе, о которыхъ теперь приходится судить лишь по догадкамъ.

Конецъ I части.

„ЕРМАКЪ“ ВО ЛЬДАХЪ.

ЧАСТЬ II.

ОТЧЕТЫ, ЖУРНАЛЫ И ЗАМѢТКИ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія Спб. акц. общества печ. дѣла Е. Евдокимовъ, Троицкая, 18.
1901.

Глава XVII.

Замѣтки по астрономіи и навигаціи.

Мореходныя таблицы, служащія для облегченія вычисленія мѣста судна въ морѣ и поправки компаса, даны лишь для умѣренныхъ широтъ, а потому при плаваніи въ широтахъ выше 60° является затрудненіе. По этому предмету я обратился къ астроному Кронштадтской обсерваторіи В. Е. Фусу, который очень любезно взялъ на себя трудъ разсмотрѣть этотъ вопросъ. Онъ нашелъ, что главное затрудненіе заключается въ таблицахъ Бардвуда, составленныхъ для широтъ, не превышающихъ 60°. Астрономъ Фусъ разыскалъ таблицы Randermann, которыя хотя и не даютъ тѣхъ удобствъ, какъ таблицы Бардвуда, но все же позволяютъ сравнительно легко и достаточно точно вычислить азимутъ солнца. Таблицы эти изданы съ англійскимъ и нѣмецкимъ текстомъ въ Bremerhaven въ 1898 г.

Въ виду того, что русскимъ судамъ часто приходится плавать въ широтахъ выше 60°, желательно, чтобы таблицы изданы были на русскомъ языкѣ и получили должное распространеніе въ нашемъ флотѣ, какъ военномъ, такъ и коммерческомъ [1]).

Въ таблицѣ 9 мореходныхъ таблицъ даны разности долготъ, соотвѣтствующія отшествію. Таблицы доведены лишь до 69° широты. Въ случаѣ плаванія въ болѣе возвышенныхъ широтахъ слѣдуетъ поступать такъ, какъ дѣлали въ прежнее время, когда были въ употребленіи таблицы князя Голицына, а именно: въ таблицѣ 4 принимать широту за курсъ, отшествіе—за разность широты; плаваніе будетъ соотвѣтствовать разности долготы.

Таблицы для опредѣленія мѣста судна по близъ-меридіональной

[1]) Впослѣдствіи я узналъ, что приступлено къ изданію таблицъ на русскомъ языкѣ, и что онѣ будутъ служить не только для поправки компаса, но и для вычисленія мѣста судна.

высотѣ составлены для широтъ, не превышающихъ 60°—62°, и даны не для всѣхъ склоненій. Можетъ случиться, что мореплаватель вслѣдствіе этого не будетъ пользоваться высотами свѣтилъ близъ меридіана. Вопросъ о томъ, насколько полезно расширить эти таблицы, требуетъ обсужденія компетентными лицами; я же, со своей стороны, могу указать лишь на то, что опредѣленіе широты по близъ-меридіональной высотѣ можно считать способомъ менѣе точнымъ, чѣмъ вычисленіе Сомперовской линіи.

Я вполнѣ присоединяюсь къ взгляду лейтенанта Ислямова, высказанному имъ въ статьѣ: „Способъ Сомнера, какъ основаніе способовъ опредѣленія мѣста корабля въ морѣ“ („Морск. Сб.“ № 12—1898 г.). Онъ говоритъ, что всѣ высоты свѣтилъ, за исключеніемъ взятыхъ на меридіанѣ, не даютъ ни широты ни долготы; онѣ представляютъ лишь данныя для вычисленія Сомперовской линіи. Мореплатель, усвоившій себѣ это основное правило, не будетъ стѣсненъ рутинной привычкой ждать, когда солнце придетъ на первый вертикалъ, или меридіанъ. Солнце, въ особенности на сѣверѣ, показывается не надолго, и, какъ только оно покажется, тотчасъ же надо брать высоту, въ какое бы время это ни было. По высотѣ слѣдуетъ вычислить Сомперовскую линію и каждыми двумя такими линіями, взятыми съ должнымъ промежуткомъ, слѣдуетъ пользоваться для нанесеній мѣста судна на карту. Подробное разсмотрѣніе этого вопроса можно найти въ самой статьѣ лейтенанта Ислямова.

Въ большихъ широтахъ, гдѣ въ лѣтнее время солнце находится надъ горизонтомъ 24 часа, особенно важно пользоваться Сомперовскими линіями. Существуетъ, какъ извѣстно, три способа вычисленія: по 2-мъ широтамъ, по 2-мъ долготамъ и по способу St-Hiler'a. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ вычисленіе даетъ разность высотъ между наблюденной и тою, которая должна бы получиться, если бы судно, дѣйствительно, находилось въ той широтѣ и той долготѣ, которыя приняты въ заданіи при вычисленіи. Способъ Сомнера во флотѣ недостаточно популяренъ, а вычисленіе по способу St.-Hiler'a многимъ старымъ штурманамъ и капитанамъ, въ особенности въ коммерческомъ флотѣ, можетъ быть и неизвѣстно; поэтому желательно, чтобы компетентное учрежденіе рекомендовало способъ Сомнера, и чтобы отдѣльной брошюрой были изданы описанія практическихъ пріемовъ, и даны примѣры вычисленій такъ, чтобы каждый шкиперъ корабля могъ по этой брошюрѣ легко усвоить себѣ несложные пріемы St.-Hiler'a.

Опредѣленіе мѣста во льдахъ производилось обыкновенными мореходными инструментами.

Хронометровъ имѣлось 8; изъ нихъ 3 судовые, стояли въ ихъ настоящемъ мѣстѣ, а 5 дополнительныхъ хранились у лейтенанта Ислямова въ каютѣ, въ особомъ ящикѣ, который лежалъ на матрацѣ постели и закрывался сверху одѣялами и клеенкой.

Всѣ хронометры были въ своихъ собственныхъ ящикахъ съ Кардановскими подвѣсами. Одинъ изъ хронометровъ 3 раза свозили на берегъ и на ледъ для магнитныхъ наблюденій.

Ходомъ хронометровъ можно быть вполнѣ довольнымъ. Въ первый сѣверный рейсъ отъ повѣрки хронометровъ въ Ньюкастелѣ, по сличенію съ электрическими Гринвическими часами, до возвращенія въ Ньюкастель и вторичной повѣрки прошло 16 дней. Невѣрность вѣроятнаго судового времени оказалась 0,2 секунды. Во второй рейсъ во льды между сличеніями хронометровъ прошло 33 дня, и невѣрность оказалась 1,4 сек. При этомъ надо упомянуть, что двѣ недѣли ледоколъ былъ во льдахъ, плаваніе въ которыхъ вызываетъ довольно сильные толчки корпуса; во время же плаванія на открытой водѣ иногда бывала большая качка.

Угломѣрными инструментами служили одинъ кругъ Ваншафа, два секстана обыкновенныхъ и одинъ съ жироскопомъ Флерье. Такъ какъ солнце иногда показывается на весьма короткое время, то одному изъ секстановъ было приспособлено мѣсто на стѣнѣ въ рубкѣ, такъ что онъ вѣшался въ совершенно готовомъ видѣ для наблюденій. Вахтенному начальнику вмѣнено было въ обязанность брать высоты солнца, въ какое бы время оно ни показалось.

Секстанъ съ жироскопомъ Флерье испытывали, но на дѣлѣ не примѣняли.

Искусственныхъ горизонтовъ было три; изъ нихъ два обыкновенныхъ, а третій капитана George'a работы мастера Kerry въ Лондонѣ. Искусственный горизонтъ George'a состоитъ изъ круглаго резервуара, діаметромъ 82 миллим., и зеркальнаго стекла, которое плаваетъ на поверхности ртути. Искусственный горизонтъ George'a оказался практичнымъ. Онъ имѣетъ два преимущества передъ обыкновеннымъ, а именно: допускаетъ наблюденія при малыхъ высотахъ, и, кромѣ того, онъ менѣе чувствителенъ къ тряскѣ. Недостатокъ его заключается въ возможности ошибокъ отъ непараллельности сторонъ зеркальнаго стекла.

Наблюденія высоты солнца дѣлались при каждой возможности. Въ ясную погоду — 4 раза въ сутки. Вычислялись всегда Сомнеровскія линіи, которыя прокладывались на карту. Плаваніе между линіями давало данныя для опредѣленія точекъ.

Во время плаванія на свободной водѣ обращено было вниманіе на то, чтобы при неясномъ горизонтѣ наблюдатель находился какъ можно ближе отъ поверхности моря. Это условіе весьма важно, и отъ соблюденія его много зависитъ точность мѣста. Во льдахъ высоту солнца брали до видимаго ледяного горизонта, а во время остановокъ брали въ искусственный горизонтъ, устанавливая его на льду или даже на самомъ суднѣ. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ брали искусственный горизонтъ съ зеркальнымъ стекломъ капитана George'a.

Браніе высотъ до видимаго ледяного горизонта иногда давало ошибку въ высотѣ до 4′. Происходитъ ли это отъ неточности горизонта, или отъ мрачности, или отъ рефракціи — подмѣтить не удалось. Этотъ предметъ требуетъ опытнаго изслѣдованія, дабы выяснить, какія причины порождаютъ иногда неточность въ высотахъ свѣтилъ, взятыхъ до ледяного горизонта.

Въ большинствѣ случаевъ мы не получали значительныхъ ошибокъ въ высотѣ при опредѣленіи мѣста судна; но въ одномъ случаѣ, а именно 17 августа, у Семи острововъ, 3 Сомнеровскія линіи дали такой большой треугольникъ, что для уничтоженія его надо было въ каждой высотѣ допустить ошибку больше 4′. Всѣ три опредѣленія дѣлались двумя наблюдателями независимо.

Вскорѣ послѣ 3-й серіи высотъ, посредствомъ круга Пистора опредѣлена была двойная величина наклоненія видимаго горизонта. Получился тотъ самый уголъ, который данъ въ таблицахъ. Для каждаго опредѣленія бралось нѣсколько высотъ; промежутки оказывались достаточно ровными, а широты и долготы двухъ отдѣльныхъ наблюдателей — лейтенанта Ислямова и штурмана Николаева, при обыкновенныхъ условіяхъ погоды, никогда не разнились между собой больше, чѣмъ на $1' - 1^1/_2'$. Во льдахъ же случалось, что ряды высотъ шли крайне неправильно, хотя между отсчетами двухъ наблюдателей, берущихъ высоту одновременно, разности не замѣчалось.

При браніи высотъ до ледяного горизонта, слѣдуетъ изъ высоты глаза вычитать предполагаемую высоту надводной части льда на горизонтѣ.

На суднѣ употреблялось два компаса: главный, системы Том-

сона, работы мастера White (Glasgow), и путевой, работы Hutchinson and Jackson (Sunderland). Компасы, въ общемъ, дѣйствовали исправно, но бывали случаи, что замѣчалось несогласіе показаній обоихъ названныхъ компасовъ. Не удалось подмѣтить причинъ этого несогласія, и я склоненъ приписать это магнитнымъ бурямъ, сопровождающимъ сѣверныя сіянія, совершенно незамѣтныя во время дневного свѣта. Такъ, напримѣръ, 17 августа въ полночь, разница главнаго и путевого компасовъ—9°, въ полдень—1°, въ 6 ч. вечера +11°, 18 августа въ 8 ч. вечера+8°.

На водѣ счисленіе пути корабля велось обыкновеннымъ образомъ. Курсъ замѣчался по компасу, а ходъ по лагу Уокера.

Во льду счисленіе вести чрезвычайно трудно, какъ потому, что все время измѣняется курсъ для того, чтобы идти наилегчайшимъ путемъ между льдинъ, такъ и потому, что измѣняется ходъ въ зависимости отъ сопротивленія, представляемаго льдомъ. Во время плаванія въ Балтійскомъ морѣ я установилъ правило, чтобы при каждой перемѣнѣ курса и хода это записывалось. Такой способъ оказался не практичнымъ, а потому въ Ледовитомъ океанѣ я примѣнилъ другой способъ, а именно, установлено было правило—каждыя 5 минутъ записывать румбъ, на который правятъ, и ходъ, оцѣниваемый на глазъ.

Способъ этотъ оказался практичнымъ и далъ удовлетворительные результаты. Для счисленія выработался слѣдующій пріемъ. На листѣ бумаги (см. ниже) дѣлались вертикальные столбцы для каждыхъ 5° курса. Въ эти столбцы прописывалась скорость судна полностью, хотя время и соотвѣтствовало лишь 5 минутамъ. Вслѣдствіе этого сумму плаваній дѣлили на 12. Девіаціей компаса, по ея незначительности, пренебрегали, тѣмъ болѣе, что она на разные румбы имѣетъ разные знаки.

Склоненіе компаса употребляли для поправки полученнаго генеральнаго курса. Было бы, впрочемъ, правильнѣе генеральный курсъ исправить также соотвѣтствующей ему девіаціей.

Не смотря на всю грубость вышеописанныхъ пріемовъ для счисленія пути корабля во льду, результатъ получался достаточно хорошій. Какъ бы грубы пріемы ни были, со счисленіемъ все же лучше, чѣмъ безъ счисленія, и, войдя въ ледъ, надо заставлять себя вести пятиминутныя записи, иначе можно совершенно потерять увѣренность въ знаніи своего мѣста.

Счисленіе $\frac{30 \text{ іюля}}{11 \text{ августа}}$ съ полдня до 6 вечера.

NE-я четверть.																			SE-я четверть.																
N	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	E	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5
15.0	2.0	3.0	2.0	3.0		2.0	2.0	5.0	2.0	1.0	1.5				4.0	3.0		4.0								4.0		7.0							
	4.0			3.0		4.0	4.0	4.0	3.0	2.0	2.0																								
				3.0		1.0		9.0		6.0																									
				3.0		3.0				3.0																									
						2.5																													
						2.0																													
						48.0																													
15.0	6.0	3.0	2.0	12.0		62.5	6.0	18.0	5.0	12.0	3.5				4.0	3.0		4.0								4.0		7.0							

Разн. шир.		Отшествіе.	
N	S	E	W
15.0			
6.0		0.5	
3.0		0.5	
1.9		2.5	
11.3		4.0	
54.1		31.2	
4.9		3.4	
13.8		11.6	
3.5		3.5	
7.7		9.2	
2.0		2.9	
1.0		3.9	
0.5		3.0	
		4.0	
	2.6	3.1	
	5.4	4.5	
124.7	8.0	87.8	
—8.0			
116.7			

Ген. к. NE 37° по к-су—NE 19° ист.

Ген. пл. 146 : 12 = 12.2 м.

Скл. к-са 18°W

Глава XVIII.

Замѣтки по метеорологіи.

Инструменты и способы наблюденій.

Метеорологическая часть находилась въ вѣдѣніи лейтенанта Ислямова. Наблюдателями были онъ и межевой инженеръ Цвѣтковъ. Наблюденія велись каждые 4 часа по нижеслѣдующимъ инструментамъ:

1) Давленіе воздуха всегда опредѣлялось по ртутному барометру Negretti и Zambra № 14853 (2338), вывѣренному въ Главной физической обсерваторіи въ С.-Петербургѣ, въ маѣ 1899 г. Барометръ висѣлъ въ штурманской рубкѣ на высотѣ 7,5 метра отъ воды. На такой же высотѣ находился и барографъ Ришара, вывѣренный въ Главной физической обсерваторіи въ С.-Петербургѣ.

При обработкѣ 4-хъ часовыхъ наблюденій, въ соотвѣтствующую графу журнала вносились данныя по барометру; но если въ промежуткахъ были колебанія, отмѣченныя на барографѣ, то таковыя вносились въ графу примѣчаній.

2) Температура воздуха и влажность опредѣлялись по психрометру Ассмана (№№ термометровъ: 3352—сухой и 2045—мокрый); термометры вывѣрены въ Главной физической обсерваторіи въ С.-Петербургѣ, относительно водороднаго термометра, въ мартѣ 1895 г. Наблюденія съ психрометромъ производились на навѣтрен-

ной сторонѣ средняго мостика, съ высоты 7,5 метра, причемъ приборъ всегда держался внѣ борта надъ поверхностью моря.

При обработкѣ наблюденій, влажность за тѣ дни, когда температура мокраго шарика была нуль или ниже, не вычислялась.

Температура воздуха кромѣ того опредѣлялись по двумъ термографамъ Ришара. Одинъ изъ нихъ былъ поднятъ на марсъ на высоту 30 метр., а другой былъ прикрѣпленъ снаружи у средняго мостика, на высотѣ 7,5 метровъ; но наблюденія по этимъ термографамъ, къ сожалѣнію, нельзя считать удовлетворительными, такъ какъ верхній термографъ весьма часто подвергался вліянію тепла отъ дымовой трубы. При попутномъ вѣтрѣ или штилѣ приходилось его спускать, т. е. измѣнять его высоту, и, такимъ образомъ, этотъ термографъ не могъ давать непрерывныхъ показаній. Единственное заключеніе, которое можно вывести изъ разсмотрѣнія его термограммъ, то, что колебанія температуры воздуха на высотѣ 30 метровъ имѣютъ меньшую суточную амплитуду, чѣмъ у поверхности воды. Въ срединѣ плаванія онъ былъ помѣщенъ симметрично тому, который находился у средняго мостика; но и это мѣсто съ обѣихъ сторонъ мостика нельзя считать удобнымъ, потому что при попутномъ вѣтрѣ на термографы оказывало вліяніе тепло отъ дѣйствія дымовой трубы, а на качкѣ ихъ обдавало брызгами, а правый термографъ даже снесло при одномъ изъ штормовъ. Вообще надо сказать, что весьма трудно, если не невозможно, подыскать на кораблѣ такое помѣщеніе для термографа, которое бы удовлетворяло предъявляемымъ къ нему требованіямъ.

При обработкѣ 4-хъ часовыхъ наблюденій можно было воспользоваться лишь отдѣльными данными термографа.

Сила вѣтра всегда опредѣлялась по анемометру Фуса № 186, вывѣренному въ Главной физической обсерваторіи, въ іюнѣ 1898 г. Анемометръ при наблюденіяхъ находился на высотѣ 7,5 метра; поправка компаса и вліяніе хода корабля всегда принимались въ разсчетъ.

Видъ облаковъ опредѣлялся по атласу Гильдебрандсона, а степень облачности по общепринятой системѣ, гдѣ 0 означаетъ небо ясное, а 10—сплошь покрытое облаками.

Погода обозначалась буквами по системѣ Бофорта.

Степень волненія въ первую половину плаванія опредѣлялась баллами (0—9), но затѣмъ, въ виду того, что такая оцѣнка не даетъ

почти никакого представленія о размѣрахъ волны, стали вносить въ журналъ длину и высоту волны. Эти величины даны также въ метрахъ; подобнымъ же образомъ отмѣчались размѣры зыби.

Количество осадковъ опредѣлялось дождемѣромъ, поставленнымъ на краю средняго мостика, на высотѣ 8 метровъ. Въ тѣхъ случаяхъ, когда въ дождемѣръ могли попадать брызги отъ волненія, вода пробовалась на вкусъ, и количество осадковъ вносилось въ журналъ только въ томъ случаѣ, если вода оказывалась совершенно прѣсною.

Теченіе моря опредѣлялось по сравненію обсерваціи со счисленіемъ, и въ журналъ вносилась часовая его скорость въ узлахъ и направленіе.

Кромѣ того, согласно инструкціи, изданной Главнымъ Гидрографическимъ Управленіемъ для военныхъ судовъ, было брошено 13 бутылокъ съ записками, а во льду поставлены еще 2 вѣхи (съ поплавками на случай, если онѣ окажутся въ водѣ); на вѣхахъ сдѣланы соотвѣтствующія надписи.

Замѣчанія о погодѣ, составленныя лейтенантомъ Исляловымъ.

Ниже данъ суточный ходъ температуры воздуха и барометра во льдахъ за время съ 25 іюля (6 августа) по 8 (20) августа, т. е. съ выхода изъ бухты Адвентъ до возвращенія въ эту бухту, причемъ корабль находился въ предѣлахъ слѣдующихъ широтъ и долготъ:

Широты.	Долготы.
81° 30′	3° 41′E
78° 43′	20° 10′E

За эти пятнадцать дней показанія термометра по часамъ въ среднемъ были таковы:

полночь	−0,18
4 ч. утра	−0,01
8 „	+0,01
полдень	+0,19
4 ч. вечера	+0,09
8 „	−0,05

Суточная амплитуда достигаетъ лишь 0°,37.

За тѣ же пятнадцать дней показанія барометра по часамъ были таковы:

полночь	753,39
4 ч. утра	„ 18
8 „	„ 75
полдень	„ 83
4 ч. вечера	„ 76
8 „	„ 80

Суточная амплитуда достигаетъ лишь 0,65 мм.

При разсмотрѣніи метеорологическихъ записей за время пребыванія *Ермака* во льдахъ, обращаетъ на себя вниманіе то обстоятельство, что вѣтры преобладали сѣверные; барометръ имѣлъ колебаніе отъ 738,4 до 764,3, но направленіе вѣтра, въ общемъ, оставалось сѣверное. Какъ извѣстно, Андрэ на сѣверной окопечности Шпицбергена въ теченіе 2 сезоновъ напрасно ждалъ южнаго вѣтра, такъ что надо думать, что въ это время года сѣверные вѣтры здѣсь являются господствующими. Во время пребыванія *Ермака* во льдахъ, воздухъ, по преимуществу, былъ непрозрачный, видимость часто не превышала 2 миль, но, вслѣдствіе бѣлизны снѣжнаго и ледяного покрововъ, погода не казалась мрачною.

Не смотря на малую прозрачность воздуха въ горизонтальномъ направленіи, солнце показывалось очень часто, и, даже когда мрачность была болѣе густая, все же иногда на нѣсколько минутъ появлялось солнце, достаточно очерченное для того, чтобы взять высоту.

Облаковъ въ нижнихъ слояхъ мы не разу не видали; верхнія облака—перистыя—иногда бывали видны.

Одинъ разъ воздухъ былъ чрезвычайно прозраченъ, и, вслѣдствіе поднятія рефракціей, были видны берега, которые находились подъ горизонтомъ.

Для того, чтобы найти зависимость между погодой, которую мы имѣли во льдахъ, и погодой въ сѣверо-западной части Европы, были взяты бюллетени Лондонскаго Meteorological Office, которые даютъ карту погоды лишь до широты 68°. Разсмотрѣніе этихъ бюллетеней показало слѣдующее:

Погода по наблюденіямъ на *Ермакъ*.							Погода въ NW части Европы; ниже параллели 68°.
Время.	Широта.	Долгота.	Баром.	Вѣтеръ.	Воздухъ.	Погода.	
6 авг.	80°5′N	8°40′E	758,4	NtE/9 м.	1,4	d	Выс. давл. больше 767 около Христіанзунда; низкое меньше 758 въ Лапландіи и меньше 757 на SW Великобританіи.
7 авг.	80°45′N	9°16′E	753,9	NtW/9 м.	0,3	s	Выс. давл. больше 765 кругомъ Шотландскихъ острововъ; низкое меньше 756 на сѣверѣ Финляндіи и меньше 758 на SW Ирландіи.
8 авг.	80°41′N	8°17′E	749,9	NNW/6 м.	—0,2	s	Высокое давл. больше 767 между Исландіей и Норвегіей; низкое меньше 758 въ Лапландіи и меньше 757 на W Европы.
9 авг.	80°35′N	7°21′E	744,4	N/6 м.	1,5	g	Высокое давл. больше 767 на NE Шотландіи; низкое меньше 755 надъ Финляндіей и меньше 756 около Ниццы.
10 авг.	80°29′N	6°27′E	744,5	E/12 м.	1,0	c	Высокое давл. больше 768 надъ Великобританіей; низкое меньше 754 надъ Лапландій и меньше 758 около Ниццы.
11 авг.	80°37′N	5°25′E	755,0	NtE/2 м.	—0,2	g	Высокое давл. больше 769 надъ Великобританіей; низкое меньше 753 близъ Bodo и меньше 760 надъ Испаніей.
12 авг.	81°6′N	4°16′E	749,9	ENE/6 м.	0,1	f, g	Высокое давл. больше 769 надъ Великобританіей; низкое меньше 755 надъ Швеціей и меньше 758 надъ Испаніей.

Погода по наблюденіямъ на *Ермакъ*.							Погода въ NW части Европы; ниже параллели 68°.
Время.	Широта.	Долгота.	Баром.	Вѣтеръ	Воздухъ.	Погода.	
13 авг.	80°39′N	4°57′E	748,2	NtE/4 м.	0,0	s	Высокое давл. больше 769 надъ Англіей; низкое менѣе 761 надъ Швеціей и менѣе 760 надъ Испаніей.
14 авг.	81°14′N	18°30′E	756,0	SWtS/5 м.	0,0	g	Высокое давл. больше 769 надъ центр. Европой; низкое меньше 761 надъ Лапландіей и меньше 760 надъ Испаніей.
15 авг.	81°23′N	18°3′E	762,6	Штиль	0,7	c	Высокое давл. больше 768 надъ центр. Европой; низкое меньше 757 надъ Оркнейскими о-вами и меньше 762 на SW отъ Англіи.
16 авг.	81°17′N	17°36′E	760,7	NEtE/2 м.	—2,2	f	Высокое давл. больше 767 на SW Ирландіи; низкое меньше 750 надъ Норвегіей.
17 авг.	81°0′N	19°45′E	756,4	NtW/4 м.	—0,4	f	Высокое давл. больше 769 къ SW отъ Великобританіи; низкое меньше 747 надъ Норвегіей.
18 авг.	81°0′N	18°46′E	754,5	WNW/7 м.	—1,7	b	Высокое давл. больше 769 къ SW отъ Великобританіи; низкое меньше 740 надъ Балтійскимъ моремъ.
19 авг.	80°32′N	18°5′E	755,5	NWtN/5 м.	0,1	c	Высокое давл. больше 769 надъ Ирландіей; низкое меньше 746 надъ Финляндіей.
20 авг.	79°41′N	4°58′E	756,1	SW/4 м.	—0,4	g	Высокое давл. больше 768 надъ Великобританіей; низкое меньше 755 надъ Балтійскимъ моремъ.

Разсмотрѣніе вышеприведенныхъ данныхъ показываетъ, что, повидимому, не существуетъ прямой зависимости между прохожденіями minimum'овъ и maximum'овъ на сѣверо-западѣ Европы и погодой къ сѣверу отъ Шпицбергена.

На ледоколѣ во время плаванія у Шпицбергена находился норвежскій подданный Teus Ulsen изъ Тромсэ, который знакомъ съ особенностями плаванія у Шпицбергена и ходитъ на разныхъ судахъ въ званіи ice-master'a. Люди такого класса вообще не любятъ дѣлиться своими знаніями. Привожу нѣкоторыя свѣдѣнія, полученныя отъ него:

Ледяныхъ горъ, подобныхъ встрѣченной нами 17 августа, Ulsen ранѣе не замѣчалъ. Вообще же ледяныя горы, по его мнѣнію, встрѣчаются по сѣверной сторонѣ Шпицбергена и въ іюлѣ и въ августѣ. Онѣ достигаютъ метровъ 15-ти въ надводной и 100 слишкомъ въ подводной части. Высота надводной части находится въ зависимости отъ того, конической или плоской формы гора. Такихъ размѣровъ горы онъ встрѣчалъ стоящими на мели. Идутъ эти горы, по его мнѣнію, съ земли Франца-Іосифа.

У сѣвернаго берега Шпицбергена преобладаютъ вѣтры сѣверные, слабые или умѣренные, у южныхъ береговъ—южные.

Далѣе, по словамъ Ulsen'a, во льдахъ штормы рѣдки и непродолжительны, не болѣе 2 часовъ.

Штили замѣчаются болѣе всего въ іюлѣ и августѣ.

Туманы (на навѣтренномъ берегу) бываютъ также больше всего въ іюлѣ и августѣ; случаются и въ іюнѣ.

Самые холодные мѣсяцы изъ навигаціонныхъ — апрѣль и май. Холода усиливаются при NE вѣтрахъ; именно при этомъ вѣтрѣ въ маѣ Ulsen испыталъ наиизшую, наблюденную имъ когда-либо температуру (—18°). Это было въ широтѣ 79° N и долготѣ 7° E.

Если вблизи берега находится ледъ, то въ маѣ и іюнѣ температура опускается ниже нуля.

Самый теплый мѣсяцъ—іюнь (конецъ), причемъ случается, что на солнечной сторонѣ термометръ показываетъ +12°, а на тѣневой въ то же время мерзнетъ вода.

Всѣ эти замѣчанія относятся къ періоду: апрѣль—октябрь, когда Шпицбергенъ посѣщается промышленниками. Ulsen болѣе всего промышлялъ у мыса Моопа (NW-ый берегъ Сторе-фіорда).

Экипажа на промысловыхъ норвежскихъ шкунахъ бываетъ отъ

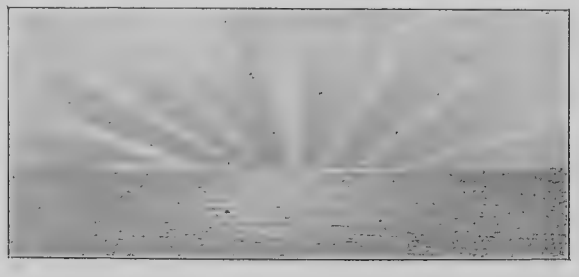
8 до 12 человѣкъ. Весь уловъ продается въ Тромсэ, причемъ средняя цѣна на шкуру медвѣдя колеблется отъ 50 до 100 кронъ, на пару моржовыхъ клыковъ—отъ 30 до 40. Въ среднемъ, каждая промысловая шкуна добываетъ около 6 медвѣдей, 30 моржей и до 1000 мелкихъ тюленей—всего на сумму 6—7 тысячъ кронъ.

Карта Шпицбергена, по крайней мѣрѣ, внѣшнихъ его береговъ, вѣрна. Относительно фіордовъ Ulsen ничего не можетъ сказать.

По словамъ этого ice-master'a, съ будущаго года прекращается почтовое сообщеніе между Норвегіей и бухтой Адвентъ, по германскій пароходъ Augusta Victoria, который ходитъ по портамъ Норвегіи до Нордъ-Капа и посѣщаетъ Шпицбергенъ, не прекратитъ своихъ рейсовъ въ будущемъ году.

Явленіе свѣтовыхъ лучей на сторонѣ, противоположной солнцу.

19 (31) іюля 1899, въ 8 ч. 45 м. вечера, астрономомъ Кудрявцевымъ на сторонѣ, діаметрально противоположной солнцу, замѣчено было нѣсколько (7) сноповъ лучей, исходившихъ какъ бы изъ точки подъ горизонтомъ. Солнце въ это время было видно частью за облаками и находилось на румбѣ NW. Интенсивность свѣта лучей то увеличивалась, то уменьшалась. Вообще, какъ видно изъ прилагаемаго рисунка, сѣверная сторона явленія была рѣзче, чѣмъ южная. Лучи казались слегка голубоватаго цвѣта на темно-фіолетовомъ фонѣ неба. Явленіе продолжалось три четверти часа, въ теченіе которыхъ почти все время были видны нижніе концы радуги, окружавшей это явленіе. Въ то время, какъ оно начало уже блѣднѣть, полоса горизонта, находящаяся подъ



Фиг. 119. Явленіе свѣтовыхъ лучей.

явленіемъ, начала свѣтиться голубымъ фосфорическимъ свѣтомъ, который былъ особенно эффектенъ при темной окраскѣ неба и моря.

Такое же явленіе было замѣчено еще три раза во время плаванія *Ермака*, а именно: въ 4 ч. утра 8 (20) августа, причемъ было замѣчено большое количество свѣтовыхъ лучей. Въ 6 ч. вечера того же дня явленіе повторилось, хотя имѣло очень слабо выраженный характеръ. 10 (22) числа въ $10^1/_2$ часовъ вечера мы снова видѣли это интересное явленіе.

Явленіе это можно объяснить присутствіемъ разбросанныхъ облаковъ на небосклонѣ. Лучи солнца проникаютъ между облаковъ и, по отдаленности этого свѣтила, ихъ можно разсматривать, какъ параллельные. Вслѣдствіе этого, они, по мѣрѣ удаленія отъ судна, кажутся сходящимися. Разбросанныя облака можно наблюдать ежедневно. Между тѣмъ, явленіе лучей наблюдается рѣдко; очевидно, для этого необходимы нѣкоторыя метеорологическія условія, и возможно, что видимость лучей проистекаетъ оттого, что воздухъ наполненъ мельчайшими снѣговыми кристалликами.

Глава XIX.

Замѣтки по гидрологіи.

Инструменты и способы наблюденій.

Температура поверхностной морской воды опредѣлялась слѣдующимъ образомъ: парусиннымъ ведромъ съ борта, съ лѣвой стороны, куда не могла попадать вода изъ разныхъ судовыхъ трубъ, зачерпывалась забортная вода. Парусинное ведро помѣщалось въ деревянное и приносилось на мостикъ, гдѣ ставилось въ тѣни. Опредѣленіе температуры воды производилось маленькимъ, безъ металлической оправы, термометромъ (отъ ареометровъ), вывѣреннымъ въ Главномъ Гидрографическомъ Управленіи. При производствѣ наблюденій вода перемѣшивалась этимъ термометромъ и отсчетъ дѣлали при шарикѣ, погруженномъ въ воду.

Удѣльный вѣсъ воды опредѣлялся ареометрами работы Штегера, серія изъ 6. Поправки ихъ были опредѣлены въ Главной палатѣ Мѣръ и Вѣсовъ; кромѣ того, они были сличены на суднѣ съ Витязскими ареометрами, вывѣренными г. Траутфетеромъ, и изъ этихъ 2-хъ опредѣленій взяты наивѣроятнѣйшія поправки.

При опредѣленіи удѣльнаго вѣса поверхностной воды, ареометрическій стаканъ всегда обмывали испытуемой водой. На ледоколѣ употреблялся спеціальный стаканъ, значительно шире тѣхъ, которыми снабжаются наши военныя суда. При употребленіи широкихъ стакановъ волосность меньше вліяетъ на показанія ареометра и гораздо легче производить отсчеты, въ особенности на качкѣ. При-

томъ температура воды не подвергается такимъ большимъ колебаніямъ, которыя замѣчаются при наблюденіяхъ съ узкими стаканами, а главное, при широкихъ банкахъ меньше разностей въ отсчетахъ. Надо однако же имѣть въ виду, чтобы объемъ банки былъ менѣе объема батометра, которымъ достаютъ воду.

Ящикъ съ ареометрами былъ укрѣпленъ въ штурманской рубкѣ надъ столомъ въ такомъ положеніи, чтобы ихъ удобно было во всякое время брать для употребленія. Тутъ же рядомъ, у окна, сдѣлано было гнѣздо для банки съ водой; мѣсто оказалось въ отношеніи свѣта для отсчетовъ по ареометру весьма удачнымъ, какъ для дневныхъ наблюденій, такъ и для ночныхъ.

Стаканъ всегда наполнялся испытуемой водой до отмѣченной на стѣнкѣ черты, и затѣмъ опредѣлялась температура воды, послѣ чего опускали ареометръ, стараясь не касаться пальцами того мѣста на шейкѣ, которое должно прійтись на уровнѣ воды. Отсчетъ ареометра производили при положеніи глаза ниже уровня воды, на пересѣченіи такового со стеблемъ, и вообще при этомъ придерживались указаній, данныхъ въ моей книгѣ: „Витязь и Тихій океанъ“. По вынутіи ареометра, вновь опредѣляли температуру воды въ стаканѣ: ареометръ же обтирался полотенцемъ и клался на свое мѣсто. Воду изъ стакана до слѣдующихъ наблюденій не выливали, чтобы избѣжать накопленія соли на стѣнкахъ.

Удѣльный вѣсъ по таблицамъ автора этой книги, помѣщеннымъ въ его трудѣ: „Витязь и Тихій Океанъ“, приведенъ къ нормѣ: $S\frac{17,5}{17,5}$, а на станціяхъ, кромѣ того, къ $S\frac{t}{4}$, причемъ температура воды въ моментъ наблюденія выводилась по формулѣ $t=\frac{t_1+2t_2}{3}$, гдѣ t_1 есть температура до опредѣленія удѣльнаго вѣса и t_2 — послѣ опусканія ареометра. Если же, что впрочемъ бывало очень рѣдко, t_2 отличалось отъ t_1 на градусъ или больше, то принимали $t=t_2-0^0,3$.

Измѣреніе глубинъ производилось глубомѣромъ Лукаса, который былъ пріобрѣтенъ отъ фирмы Philips and Johnson (London). Онъ состоитъ изъ барабана, на который навито 9000 метровъ фортепіанной проволоки; барабанъ приводится въ движеніе посредствомъ 3-хъ цилиндровой паровой машины. Весь приборъ компактенъ и вѣситъ очень немного. Проволока съ барабана идетъ черезъ шкивъ въ воду; шкивъ приспособленъ къ тормазу такимъ образомъ, что, пока на проволоку дѣйствуетъ тяжесть лота, тормазъ слабъ; но, какъ только лотъ прикоснется ко дну, и натяженіе проволоки нѣсколько умень-

шится, тормазъ нажимается и стопоритъ барабанъ съ проволокой. Есть приспособленіе для регулированія тормаза руками.

Глубомѣръ Лукаса проэктированъ для установки на выдающейся части судна. Проволока его должна со шкива идти свободно въ воду. Чтобы не дѣлать особой платформы, мы воспользовались имѣемой на суднѣ сходней, къ которой придѣлали крыло. Сходня высовывалась за бортъ на столько, чтобы шкивъ глубомѣра былъ около 2 метровъ снаружи борта. Для постановки сходни выбрана была правая сторона судна, приблизительно на треть отъ кормы. Паръ рабочій провели спеціальной трубой отъ кормовой лебедки, а отработанный паръ направленъ по особой трубѣ въ воздухъ.

Такъ какъ глубомѣры Лукаса очень распространены, то считаю полезнымъ перечислить тѣ недостатки, на которые при заказахъ надо обращать вниманіе. Если недостатки эти устранить, то работой глубомѣра можно быть довольнымъ.

Съ завода прислали проволоку въ особой систернѣ, залитой нефтянымъ масломъ; навивать пришлось намъ самимъ, и при этомъ встрѣтился вопросъ—какъ закрѣпить коренной конецъ. При заказѣ такихъ машинъ на этотъ предметъ слѣдуетъ обратить вниманіе. Первоначальная навивка требуетъ особенной аккуратности и должна быть сдѣлана лицомъ, на которое можно вполнѣ положиться. Навивка должна быть тугая и вполнѣ правильная.

При употребленіи глубомѣра встрѣтилось неудобство, заключающееся въ томъ, что при концѣ подъема линя нельзя уменьшить до желаемой степени ходъ машины, вслѣдствіе чего случалось, что при подъемѣ инструменты быстро подходили подъ самый шкивъ и обрывались. Слѣдуетъ требовать отъ завода, чтобы регулировка была болѣе совершенная, и машина достаточна сильна для тихаго подъема.

На автоматическій тормазъ попадаетъ масло отъ смазки машины, что не должно быть допускаемо.

Смазка линя при подъемѣ дѣлалась вручную, и я всегда боялся, что мы оторвемъ приставленному къ прибору человѣку руку; слѣдуетъ устроить эту смазку болѣе удобною, а также сдѣлать болѣе удобное приспособленіе для автоматическаго направленія линя при навивкѣ на барабанъ.

Два стопора для сообщенія вьюшки съ паровой машиной сдѣланы неудобно. По временамъ получаются выбоины, вслѣдствіе которыхъ задерживается травленіе. Эта часть должна быть улучшена.

Глубомѣръ Лукаса примѣнялся для двухъ независимыхъ одна отъ другой работъ, а именно: для измѣренія глубинъ моря и для доставанія образцовъ воды съ различныхъ глубинъ. Въ первомъ случаѣ мы всегда привязывали храпцы съ пружиннымъ затворомъ и сверхъ нихъ термометръ Negretti и Zambra, во второмъ случаѣ батометръ и термометръ Negretti и Zambra. Иллюстрація представляетъ съ лѣвой стороны храпцы открытые, съ грузомъ на нихъ въ томъ видѣ, какъ они опускаются; а съ правой—храпцы закрытые, и грузъ сброшенный, когда они поднимаются. Къ проволокѣ глубомѣра приплес-

Фиг. 120. Храпцы для добыванія грунта.

нивается 2—3 сажени такого тонкаго пеньковаго линя, который бы проходилъ черезъ шкивъ и могъ навиваться на барабанъ. Этотъ тонкій линь при измѣреніи глубины ввязывался въ другой, болѣе толстый, съ храпцами, термометромъ и дополнительнымъ грузикомъ, непозволяющимъ проволокѣ ослабнуть, когда храпцы коснутся дна. Тотъ же тонкій тросикъ при доставаніи воды батометромъ ввязывался въ другой линь, на которомъ были батометръ и термометръ Negretti и Zambra. Все дѣло въ томъ, что проволока никогда не должна ослабѣвать; иначе образуются колышки (завитки) и, кромѣ того, за проволоку нельзя будетъ захватиться рукой. Употребленіе

тонкаго пеньковаго линя въ концѣ проволоки отстраняетъ оба вышеприведенныя затрудненія. Пеньковый линь приходится отъ времени до времени мѣнять.

Барабанъ съ проволокой полезно снимать и класть въ нефтяное масло не рѣже, какъ въ недѣлю разъ, а лучше даже дѣлать это чаще.

При измѣреніи глубинъ требуется большое вниманіе, въ особенности на качкѣ. Случается, что храпцы, опускаемые на проволокѣ, останавливаются, не дойдя до дна, вслѣдствіе того, что сгущается масло или образуются шероховатости на мѣстахъ, гдѣ приходятся стопора. Достаточно пальцемъ попробовать натяженіе проволоки, чтобы убѣдиться, достигъ ли лотъ дна или нѣтъ. На качкѣ травленіе иногда останавливается при опусканіи борта, но затѣмъ вновь начинается травленіе проволоки. На большой качкѣ измѣреніе глубины невозможно, хотя намъ случалось работать при размахахъ, доходившихъ до 15°. Узкія суда въ этомъ отношеніи лучше широкихъ.

Травленіе идетъ медленнѣе, чѣмъ выбираніе; мы травили приблизительно со скоростью 90 метровъ въ минуту, а выбирали со скоростью около 170. Изъ боязни израсходовать всѣ грузы, мы никогда не ставили ихъ на самоотдаваніе, а вынимали наверхъ; употребляли 30-ти фунтовые грузы. Если имѣть хорошій запасъ грузовъ и употреблять 50-ти фунтовые, то травленіе будетъ гораздо быстрѣе, а если ставить грузъ на самоотдаваніе, то и подъемъ будетъ скорѣе.

Считаю при этомъ полезнымъ дать вѣсъ приборовъ, употреблявшихся при измѣреніи глубины:

Вѣсъ храпцевъ съ малымъ грузомъ	14,5	килогр.
„ „ „ большимъ „	22,2	„
„ термометра N. и Z.	1,07	„

Температура воды на глубинахъ опредѣлялась посредствомъ термометровъ Negretti и Zambra, полученныхъ частью изъ Главнаго Гидрографическаго Управленія, частью отъ самого мастера.

Профессоръ Tait Эдинбургскаго Университета весьма обязательно предложилъ свое содѣйствіе для опредѣленія вліянія сжатія термометровъ на показанія ихъ. Съ этой цѣлью 6 термометровъ были посланы къ нему; но профессоръ Tait, осмотрѣвъ ихъ, увѣдомилъ, что они защищены отъ давленія полностью, и что поэтому они не могутъ измѣнять своихъ показаній отъ давленія. Отзывъ такого авторитетнаго лица, какъ профессоръ Tait, дѣлавшаго многостороннія изы-

сканія надъ термометрами, не оставляетъ никакихъ сомнѣній въ томъ, что термометры достаточно защищены отъ давленія и не измѣняютъ своихъ показаній на глубинѣ.

Всего на кораблѣ имѣлось 11 термометровъ. Изъ нихъ 5 пріобрѣтены въ 1899 году, а остальные получены изъ Главнаго Гидрографическаго Управленія. 3 термометра мы утопили въ разное время, вслѣдствіе обрыва проволоки глубомѣра Лукаса въ то время, когда съ нимъ еще не умѣли обращаться; 2 термометра остались хороши до конца нашихъ работъ; 6 термометровъ испортились, изъ нихъ одинъ признанъ негоднымъ, потому что попала вода между броней и трубкой; остальные 5 термометровъ обнаружили внутренніе пороки, а именно: ртуть или не обрывалась вовсе или обрывалась не на своемъ мѣстѣ. Замѣчательно, что такой порокъ иногда обнаруживается лишь послѣ нѣсколькихъ употребленій, и термометръ, ртуть котораго не оборвалась должнымъ образомъ внизу, при повѣркѣ наверху оказывается совершенно исправнымъ.

Совершенно на тѣ же недостатки термометровъ Negretti и Zambra въ послѣднее время указываютъ и другіе изслѣдователи. Очевидно, что на это нужно обратить вниманіе и, пріобрѣтая термометръ Negretti и Zambra, ставить имъ условія, что термометры, которые окажутся потомъ съ внутреннимъ порокомъ, должны быть приняты ими обратно съ возвратомъ денегъ.

Термометры Negretti и Zambra имѣли аттестаты отъ обсерваторіи въ Kew. Желая удостовѣриться въ правильности показаній этихъ термометровъ, во время плаванія два раза дѣлалось генеральное сличеніе всѣхъ термометровъ при температурахъ $+13$ и $-1{,}1$ для этого употреблялась бочка съ водой, которую промѣшивали, держа всѣ термометры въ ней одновременно. Термометры отъ психрометра Ассмана считались за нормальные.

Сличеніе показало, что лишь нѣкоторые термометры Negretti и Zambra обнаружили поправку въ $0^{\circ},1$; но надо замѣтить, что эти термометры раздѣлены только на градусы, а потому отсчетъ на глазъ можетъ быть неточенъ на $0^{\circ},1$. Одинъ изъ термометровъ обнаружилъ поправку въ $0^{\circ},6$. Его больше не употребляли, ибо оказалось, что у него неправильно обрывается ртуть.

На кораблѣ были 2 батометра, описанные въ моемъ сочиненіи: „Витязь и Тихій океанъ“ (см. фиг. 2, черт. 2 въ той же книгѣ).

Къ нижней части батометра придѣлали свинцовый лекальный кол-

накъ, послѣ чего батометръ сталъ погружаться гораздо быстрѣе и имѣлъ вѣсъ въ пустомъ видѣ 14,8 килограмма, а съ водой 17,5 килогр. Батометръ припосилъ 2,7 килогр. воды, что равняется $4^1/_2$ бутылкамъ.

Особенность этого батометра заключается въ томъ, что онъ хорошо защищенъ отъ перемѣны температуръ во время подъема черезъ болѣе теплые или холодные слои, а потому температура воды въ батометрѣ по его доставаніи служитъ для контроля непроницаемости клапановъ. Для измѣренія температуры воды въ батометрѣ служитъ боковое отверстіе. На температуру воды въ немъ обращалось должное вниманіе, и намъ нѣсколько разъ случалось браковать воду, ибо большая разность температуръ между водою въ батометрѣ и показаніемъ термометра Negretti и Zambra указывала, что вода на пути слѣдованія смѣшалась съ водой промежуточныхъ слоевъ.

Доставаніе образцовъ воды съ малыхъ глубинъ производилось посредствомъ ручного глубомѣра Куппера и Витцеля, въ которомъ примѣненъ тонкій стальной тросикъ. Длина бухты 400 метровъ; мы навили 2 бухты такъ, чтобы достигать глубины 800 метровъ. Въ концѣ проволоки привязывался пеньковый линь, длиною 25 метровъ, а къ нему батометръ. На метръ выше батометра привязывался термометръ Negretti и Zambra. Приборъ Куппера и Витцеля помѣщался также на правой сторонѣ, на срединѣ судна. Линь шелъ черезъ блокъ, повѣшенный на шлюпъ-балку. Площадка трапа служила для того, чтобы принимать за бортомъ приборы.

При такомъ устройствѣ, для доставанія каждаго образца воды приходилось опускать приборъ особо. Въ виду этого ко вьюшкѣ Куппера и Витцеля было бы полезно приспособить паровой или электрическій двигатель, который могъ бы значительно ускорить работу. Какъ только батометръ вынутъ, тотчасъ же вынимается пробка бокового отверстія, и въ батометръ вводится термометръ. Въ это же время отсчитываютъ показаніе термометра Negretti и Zambra.

По окончаніи измѣренія терпературы воды въ батометрѣ, воду изъ него выливали въ стеклянную банку, которую и относили въ рубку для опредѣленія удѣльнаго вѣса.

Нѣкоторые образцы воды были сохранены для химическаго анализа. Съ этой цѣлью товариществу стекляннаго завода Ритинга въ Петербургѣ заказаны были триста бутылокъ изъ Іенскаго стекла съ притертыми пробками. Дабы бутылки имѣли возможность выстояться, ихъ наполнили водою, какъ только ледоколъ вышелъ на соленую воду. Передъ

паливаніемъ воды въ бутылку, послѣдняя опоражнивалась и споласкивалась. Послѣ этого наливалась доверху та вода, которую желали сохранить, и затѣмъ отливали по мѣркѣ 25 куб. сантим. Это отбавленіе воды по мѣркѣ должно было послужить контролемъ того, что вода не испарилась. Съ этой цѣлью надо взять стеклянную палочку и, погружая ее въ размѣренный сосудъ, опредѣлить, какая вышина ея соотвѣтствуетъ объему въ 25 куб. сант. Бутылку первоначально наполняютъ водой до верхняго края, потомъ вводятъ вышеописанную палочку до черты, причемъ 25 куб. сант. воды выйдетъ черезъ край. Передъ изслѣдованіемъ воды, открывъ бутылку, надо ввести эту палочку до сдѣланной на ней черты, и тогда вода въ бутылкѣ должна подняться до верхняго края горлышка. Это дѣлается для контроля количества воды, чтобы убѣдиться, что она не вытекла и не испарилась.

Результатъ химическаго анализа воды помѣщенъ въ концѣ сей книги.

Для добыванія животныхъ употреблялись: драга, тралъ и пелагическая сѣтка.

Драга, такъ называемаго обыкновеннаго типа, состояла изъ двухъ желѣзныхъ полосъ, длиною 3 фута, шириною 8 дюймовъ и толщиною $1^1/_4$ дюймъ. Полосы съ одной стороны заострены и соединяются по концамъ стержнями длиной 1 — $1^1/_2$ фута, такъ что отверстіе трала было 3 ф.$\times 1^1/_2$ ф. Отъ угловъ идутъ двѣ вилообразныя ручки, свободно вращающіяся въ мѣстѣ прикрѣпленія драги. Одна изъ ручекъ крѣпится скобою къ линю, а другая прикрѣпляется къ первой нѣсколькими шлагами толстой нитки. Это дѣлается для того, чтобы въ случаѣ, если драга зацѣпится за камень, то веревочка лопнетъ, и драга, повернувшись по направленію тяги, освободится. Къ драгѣ привязывалась сѣть, а поверхъ нея мѣшокъ безъ дна, защищавшій сѣть отъ прорыванія. Вѣсъ драги — 61,4 киллогр. Сѣти были заказаны Демидову въ Осташковѣ. Къ драгѣ привязывались швабры.

Тралъ отличался отъ драги тѣмъ, что не имѣлъ желѣзныхъ полосъ, которыя бы зарывались въ грунтъ, а, напротивъ, имѣлъ такую форму, чтобы онъ скользилъ по дну. Отверстіе трала — 6 ф. $\times$ 2 ф. Къ нижней части были прикрѣплены грузы. Сѣти для трала были заказаны въ Копенгагенѣ фирмѣ Utzoa. Вѣсъ трала 43,8 килогр. При опусканіи на большія глубины добавлялось грузу еще 12 килограммовъ.

Пелагическая сѣтка представляетъ изъ себя обручъ, діаметромъ въ 3 фута, подвѣшенный на 3-хъ концахъ. Къ обручу пришивается шелковый мѣшокъ. Сѣтка употреблялась исключительно для ловли плавающихъ на поверхности моря организмовъ.

При доставаніи воды съ глубинъ на корветѣ *Витязь*, я обыкновенно становился не носомъ къ вѣтру, а кормою; это оказался самый удобный способъ для удержанія судна на мѣстѣ. Ледоколъ *Ермакъ* имѣетъ три кормовыхъ машины, поэтому казалось бы, что его можно удерживать носомъ противъ вѣтра; но опытъ показалъ, что и *Ермакъ* легче удерживается на мѣстѣ, стоя кормой къ вѣтру. Если было тихо, то я становился къ вѣтру правой стороной, на которой было приспособленіе для опусканія всѣхъ приборовъ.

Глубоководныя изслѣдованія начинались съ измѣренія глубины, и съ этой цѣлью къ глубомѣру Лукаса привязывались хранцы и термометръ, такъ что одновременно съ глубиной мы получали температуру придонной воды и образецъ грунта. Въ одно время съ опредѣленіемъ глубины начинали доставать воду съ верхнихъ слоевъ: 100, 200, 400 и 800 метровъ; если въ температурахъ или удѣльныхъ вѣсахъ на сказанныхъ глубинахъ получалась большая разница, то доставали образецъ воды съ промежуточныхъ глубинъ. Поверхностную воду доставали передъ остановкой судна, пока вода не была возмущена дѣйствіемъ винтовъ.

Въ то время, какъ измѣрялась глубина, успѣвали доставать образцы воды съ 200 и выше метровъ, а иногда даже и съ 400 метровъ. Какъ только кончалось измѣреніе глубины, приступали къ опусканію трала или драги; практика показала, что и то и другое лучше травить на ходу; поэтому машинѣ давали ходъ, и доставаніе образцовъ воды пріостанавливалось. При опусканіи трала можно держать ходъ около 4 узловъ, но по мѣрѣ того, какъ линь приближается къ полутора глубинамъ, надо ходъ уменьшать, оставивъ около 1 узла. Травленіе вьюшки сообразовать съ ходомъ: чѣмъ меньше ходъ, тѣмъ тише слѣдуетъ травить вьюшку.

При опусканіи драги, ходъ долженъ быть около 1 узла; линь тогда пойдетъ внизъ почти вертикально, и когда будетъ вытравлена длина, близкая къ полученной глубинѣ, то надо начать травить медленно. Всѣ эти и другія предосторожности необходимы для того, чтобы линь не ослабъ, ибо если онъ ослабнетъ, то непремѣнно запутается, вслѣдствіе закручиванія.

Когда драга или тралъ лягутъ на дно, то нужно соображать ходъ судна съ натяженіемъ линя. Продолжительное драгированіе или траленіе даетъ богатый матеріалъ, но при этомъ доставаемые образцы мнутся и ломаются отъ давленія грунта въ тралъ. Образцы бываютъ менѣе испорчены, если драгированіе или траленіе непродолжительно.

Какъ только начиналось доставаніе драги или трала, мы останавливали судно и продолжали работу съ батометрами; причемъ ручная вьюшка доставала воду съ 800 метровъ и выше, а глубомѣръ Лукаса съ 1000 метровъ и ниже.

Станція въ 2 — 3 тысячи метровъ требовала отъ 2 до 3 часовъ времени.

Для опусканія трала и драги пріобрѣтено было отъ фирмы Thomas Smith (St. Lawrence) четыре бухты спеціальнаго проволочнаго троса въ шесть, семь, восемь и десять миллиметровъ діаметромъ. Длина каждой бухты 1000 метровъ. Для соединенія бухтъ имѣлись спеціальныя соединительныя скобки съ закругленными краями для удобства прохода чрезъ шкивы. Для наматыванія троса пріобрѣтена отъ того же завода вьюшка, которая была очень дешевая, но оказалась очень слабой по своей конструкціи и вмѣщавшей только 3000 метровъ линя.

Для тяги линя была приспособлена кормовая буксирная лебедка, и съ этой цѣлью на барабанъ ея надѣвался другой барабанъ большаго діаметра, который имѣлъ достаточный ходъ.

На кормѣ съ правой стороны поставлена была въ наклонномъ положеніи стрѣла, на которую вѣшался блокъ для опусканія драги. (См. фиг. 61). Все приспособленіе имѣло временной характеръ, но оно отвѣчало своему назначенію, хотя на долю *Ермака*, вѣроятно, предстоитъ столько ученыхъ работъ, что желательно было бы устроить болѣе солидныя приспособленія.

Прежде всего нужно усовершенствовать вьюшку, на которую намотанъ линь. Она должна быть размѣрами гораздо больше, имѣть паровой двигатель и быть снабженной приспособленіемъ для правильной навивки линя. Эта вьюшка, разумѣется, обойдется не два фунта, какъ та, которую мы пріобрѣли, а дороже, но она дастъ большія удобства и сбережетъ линь отъ закручиванія. Дѣло въ томъ, что натянутый линь пріобрѣтаетъ такое закручиваніе, которое не соотвѣтствуетъ ему въ слабомъ состояніи; слѣдовательно, линь надо всегда держать туго, а этого можно достигнуть, лишь имѣя паровую

вьюшку для храненія линя, которая бы туго держала оттяжку. Идеальное устройство подобнаго рода я видѣлъ на яхтѣ *Princesse Alice* Монакскаго князя, но оно, разумѣется, стоитъ большихъ денегъ. Съ закручиваніемъ линя мы имѣли большія затрудненія, поэтому паровую вьюшку я считаю, безусловно, обязательной. Также необходимо, чтобы блокъ, черезъ который идетъ линь, висѣлъ на динамометрѣ, дающемъ возможность слѣдить за натяженіемъ.

Знаки для опредѣленія скорости теченія.

Для опредѣленія скорости теченія, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ выбрасывались бутылки съ записками, образца, принятаго въ Соединенныхъ Штатахъ. Въ запискахъ этихъ на 7 языкахъ указано, что нашедшаго бутылку просятъ доставить записку въ Вашингтонъ, въ Гидрографическое Управленіе или одному изъ консуловъ Соединенныхъ Штатовъ.

Предполагалось выбрасывать очень много такихъ бутылокъ при плаваніи въ большихъ широтахъ и, кромѣ того, имѣлось въ виду во льдахъ ставить шесты съ флагами. По этой части сдѣлано немного. Ниже приводится таблица выброшенныхъ бутылокъ и поставленныхъ во льду шестовъ. У каждаго шеста вырѣзано на деревѣ имя судна, и даны широта, долгота и время постановки.

$\frac{6}{18}$ іюня φ 75°23′; l 16°11′$_E$ . . . 2 бут. №№ 1 и 2

$\frac{7}{19}$ іюня φ 77°50′; l 12°0′$_E$ . . . „ „ 3 и 4

$\frac{8}{20}$ іюня φ 79°10; l 9°5′$_E$ . . . „ „ 5 и 6

На этомъ мѣстѣ поставили во льду вѣху, съ такимъ разсчетомъ чтобы она плавала, если бы оказалась въ водѣ.

$\frac{9}{21}$ іюня φ 75°58′; l 8°27′$_E$ . . . „ „ 7 и 8

$\frac{10}{22}$ іюня φ 73°18′; l 7°54′ . . . „ „ 9 и 10

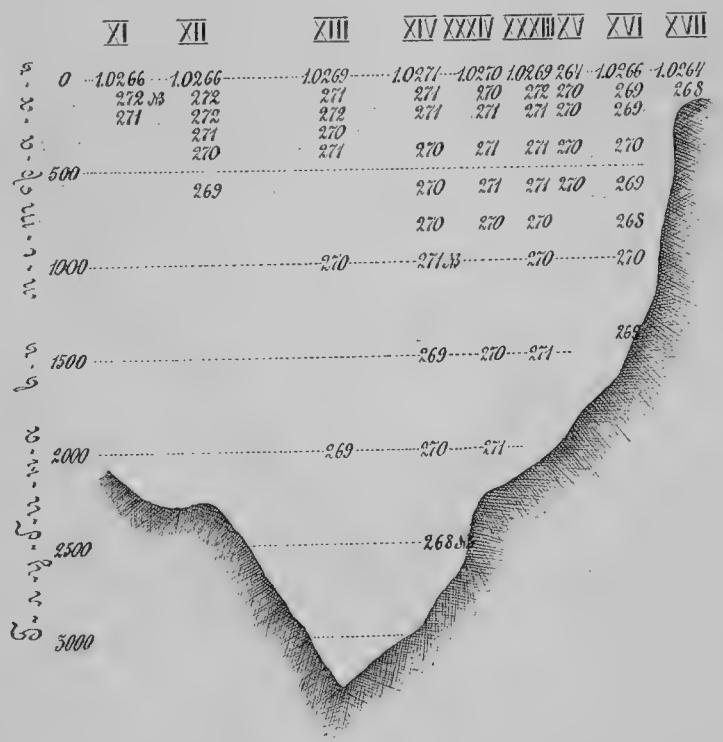
$\frac{30 \text{ іюля}}{11 \text{ августа}}$ φ 80°37; l 5°11′$_E$ . . . „ „ 11 и 12

$\frac{8}{20}$ августа φ 79°41; l 4°58′$_E$ . . одну бут. № 13.

Температура и удѣльный вѣсъ воды восточной части Гренландскаго моря.

Гренландское море по удѣльному вѣсу воды можно раздѣлить на 2 части: восточную и западную.

Западная часть моря на поверхности наполнена холодными водами и льдами, выходящими изъ Ледовитаго океана.

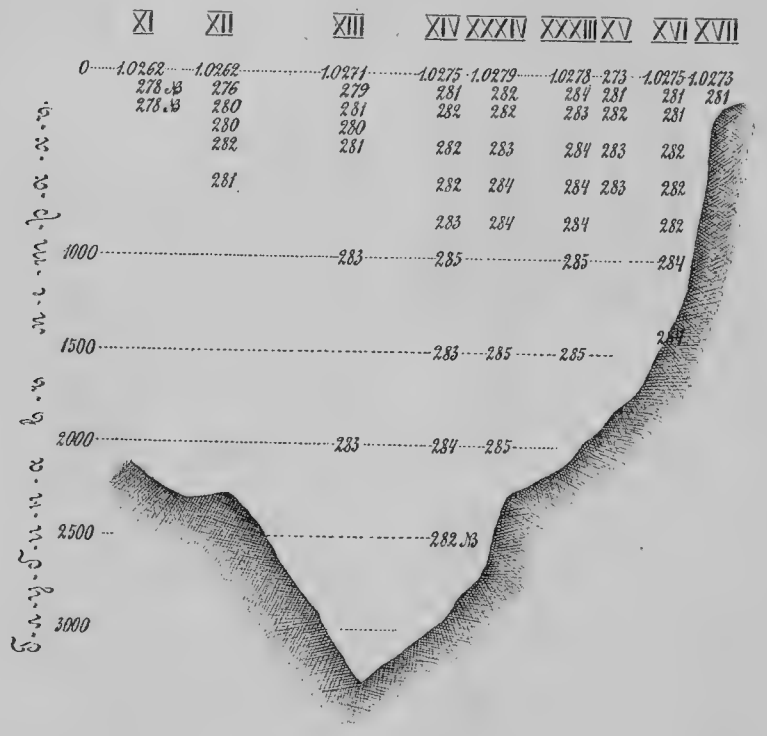


Фиг. 121. Удѣльные вѣса $\left(S\frac{17,5}{17,5}\right)$ воды на различныхъ станціяхъ. Гренландское море.

Восточная часть наполнена водами Гольфстрема, которыя входятъ проливомъ между Исландіей и Шотландіей. Въ ней существуетъ постоянное, небольшое теченіе на NNE. Въ этой части моря соленость воды отъ поверхности до дна совершенно одинакова. На фиг. 121 даны удѣльные вѣса воды $S\frac{17,5}{17,5}$ на пространствѣ отъ береговъ Шотландіи

до Ледовитаго океана выше Шпицбергена. Никакихъ кривыхъ изобразить нельзя, ибо вода отъ верху до низу одинакова по количеству соли.

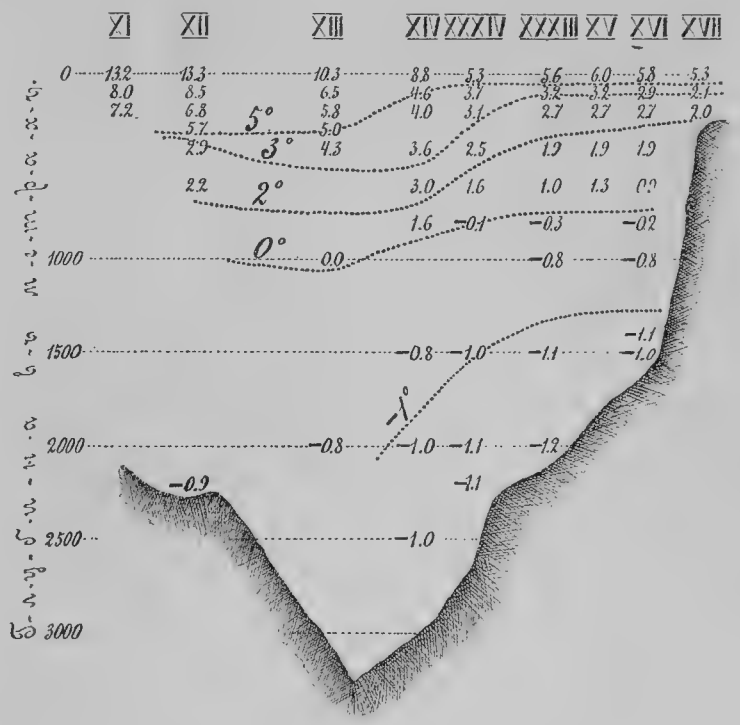
На фиг. 122 даны удѣльные вѣса воды, приведенные къ температурѣ моря. Здѣсь мы видимъ, что тяжесть воды съ глубиною увеличивается, вслѣдствіе уменьшенія температуры.



Фиг. 122. Удѣльные вѣса $\left(S\frac{t}{4}\right)$ воды на различныхъ станціяхъ. Гренландское море.

Фиг. 123 представляетъ то же сѣченіе Гренландскаго моря съ обозначеніемъ температуръ воды. Здѣсь мы видимъ, что поверхностная вода на всѣхъ станціяхъ до 17-ой включительно теплая, и лишь на двухъ станціяхъ, лежащихъ къ сѣверу отъ Шпицбергена, температура поверхностной воды ниже 0. Нижній слой воды Гренландскаго моря имѣетъ въ южной части температуру —0,9, а въ сѣверной —1,1. Изъ этого надо предположить, что питаніе холодной водою этой части моря идетъ съ сѣвера, и что вода по пути своего медлен-

наго слѣдованія на югъ теряетъ—0,2 изъ пріобрѣтеннаго ею запаса холода.



Фиг. 123. Температура воды на различныхъ станціяхъ. Гренландское море.

Замѣчательно, что на станціяхъ 13-ой и 14-ой вода на глубинѣ 400 метровъ теплѣе, чѣмъ на станціяхъ, лежащихъ къ сѣверу и къ югу отъ нихъ.

Удѣльный вѣсъ воды Ледовитаго океана.

Вода Гольфстрема, слѣдуя вдоль Норвежскаго берега на сѣверо-востокъ, раздѣляется на двѣ струи: одна поворачиваетъ вправо и огибаетъ Норвежскій берегъ; другая же движется прямо на N вдоль западнаго берега Шпицбергена. Какъ видно на картѣ IV, соленая вода Гольфстрема, въ лѣтнее время, достигаетъ по поверхности сѣверной оконечности Шпицбергена. Здѣсь она встрѣчаетъ менѣе соленую поверхностную воду Ледовитаго океана и въ широтѣ 80° по отлогой, наклонной линіи опускается на глубину.

Сѣверная граница между поверхностной водою полной солено-

сти и меньшей солености слѣдуетъ по направленію границы льдовъ отъ SW на NE, поэтому на станціи № 31 въ широтѣ 79° 41′ мы имѣемъ такое же распредѣленіе удѣльныхъ вѣсовъ, какъ въ болѣе возвышенныхъ широтахъ. Я беру эту станцію потому, что она глубоководная. Фиг. 128.

Мы видимъ здѣсь, что верхняя вода имѣетъ удѣльный вѣсъ 1,0248 (р 3,25%), и лишь съ 30 метровъ начинается вода съ удѣльнымъ вѣсомъ 1,0266 (р 3,49%).

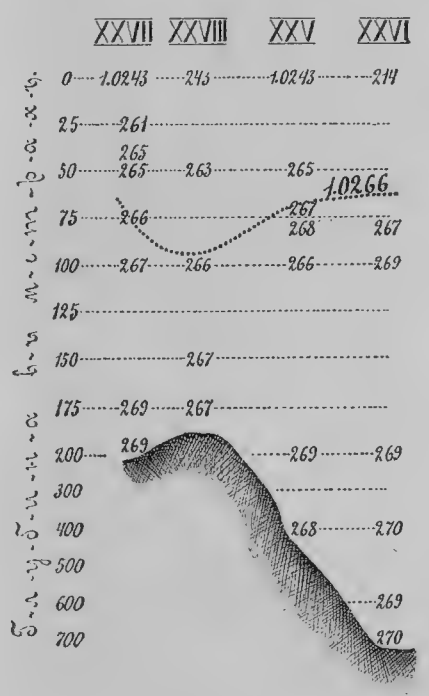
Въ нижнихъ слояхъ мы находимъ температуру—1°,1 какъ на этой станціи, такъ и на всѣхъ остальныхъ въ болѣе южныхъ широтахъ. Является вопросъ, въ какомъ мѣстѣ нижняя вода могла охладиться до этой температуры. Она не могла придти изъ южнаго Атлантическаго океана, ибо тамъ на всемъ протяженіи отъ южнаго умѣреннаго пояса до сѣвернаго температура воды на днѣ никогда не наблюдалась ниже 0. Казалось бы, самое простое предположить, что вода эта охладилась въ Сѣверномъ Ледовитомъ океанѣ и оттуда разлилась по котловинѣ Гренландскаго моря, въ которомъ она задержана порогомъ Томсона, между Исландіей и Шотландіей. Есть, однако же, причины, не допускающія такого предположенія. Ледовитый океанъ въ верхнихъ слояхъ имѣетъ воду меньшей солености, чѣмъ на глубинѣ, и потому какъ бы ни была низка температура воздуха въ Сѣверномъ Ледовитомъ океанѣ, она не въ состояніи повліять на нижніе слои, ибо для этого требуется вертикальный обмѣнъ водъ, а ему препятствуетъ разность солености водъ верхнихъ и нижнихъ слоевъ.

Болѣе вѣроятно предположеніе, что въ нижніе слои опускается вода, находящаяся по западную сторону Шпицбергена. Соленость этой воды на поверхности та же, что и на глубинѣ; поэтому она не можетъ обратиться въ твердое состояніе, пока не будетъ охлажденъ весь слой воды этой солености, а онъ простирается до самаго дна. Вотъ почему зимніе морозы въ этой части моря не въ состояніи образовать ледяного покрова, а могутъ лишь понижать температуру и, дѣйствительно, понижаютъ ее до 1°,1. Вода, опустившись въ этомъ мѣстѣ, расходится по всему пространству до порога Томсона, и мы получали ее на всемъ пути слѣдованія отъ сѣверной точки Шотландіи до Шпицбергена. Эта вода полной морской солености, и пониженіе температуры ея въ зимнее время не уменьшаетъ въ ней количества соли.

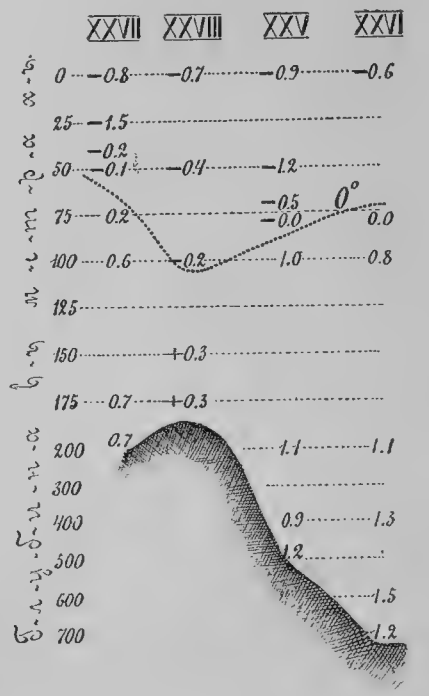
Выше было сказано, что, встрѣтивъ на поверхности болѣе лег

кую воду Ледовитаго океана, вода Гольфстрема опускается внизъ по отлогой, наклонной линіи.

На прилагаемой фиг. 124 даны удѣльные вѣса воды на станціяхъ 27, 28, 25 и 26 по направленію отъ Семи острововъ къ N. По случайности, на 3 послѣднихъ изъ этихъ станцій не взята промежуточная вода, иначе была бы болѣе ярко видна граница воды полной морской солености. Уже на станціи 25-ой въ широтѣ 81°14′ вода эта встрѣчается на глубинахъ ниже 50 метровъ. Далѣе къ N она



Фиг. 124. Удѣльные вѣса $\left(S\frac{17,5}{17,5}\right)$ воды на различныхъ станціяхъ. Ледовитый океанъ.

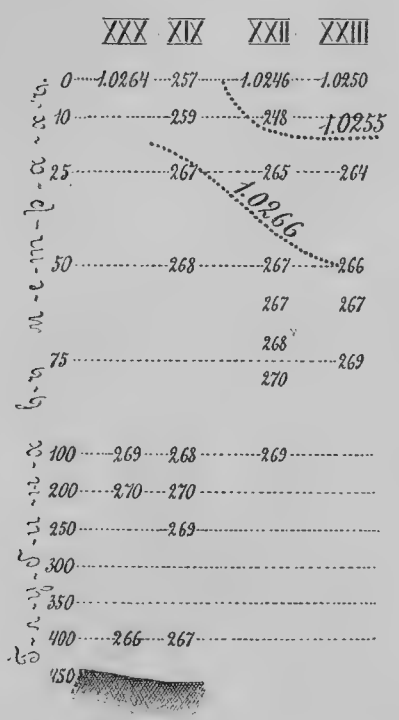


Фиг. 125. Температура воды на различныхъ станціяхъ. Ледовитый океанъ.

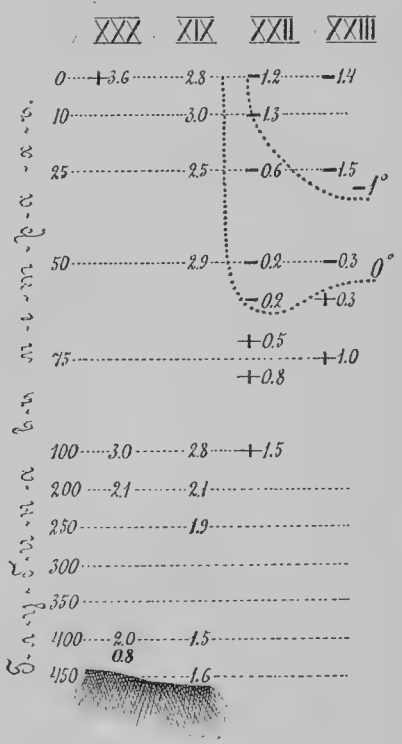
встрѣчается на 80 метрахъ и ниже. На какой глубинѣ она находится далѣе, мы не знаемъ, ибо наблюденія Нансена надъ удѣльнымъ вѣсомъ воды пока еще не опубликованы.

На фиг. 125 даны температуры воды на тѣхъ же глубинахъ, и мы видимъ, что подъ верхнимъ слоемъ холодной воды находится теплый слой, пришедшій съ юга. Сравнивая объ послѣднія фигуры, мы видимъ, что температура 0° соотвѣтствуетъ удѣльному вѣсу 1,0267, такъ что вода настоящей морской солености имѣетъ температуру выше

0, и на нее не можетъ подѣйствовать холодная температура полярнаго воздуха непосредственно, ибо она прикрыта довольно мощнымъ слоемъ верхней воды. Эта послѣдняя, какъ бы низка ни была ея температура, не можетъ опуститься внизъ, вслѣдствіе своей малой солености.



Фиг. 126. Удѣльные вѣса $\left(S\frac{17,5}{17,5}\right)$ воды на различныхъ станціяхъ. Ледовитый океанъ.



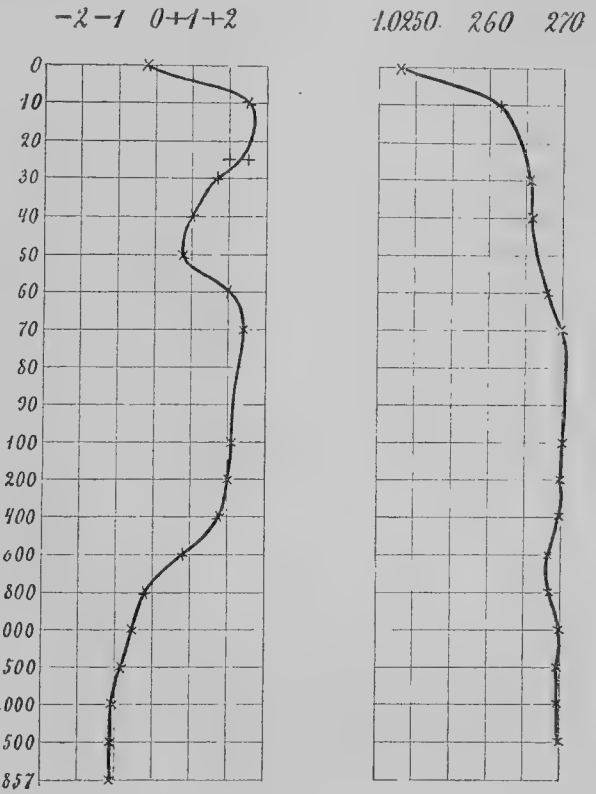
Фиг. 127. Температура воды на различныхъ станціяхъ. Ледовитый океанъ.

На фиг. 126 и 127 даны сѣченія отъ острова Амстердамъ на NNW. Здѣсь также замѣтно, что вода полной морской солености на поверхности не находится, но чѣмъ далѣе на сѣверъ, тѣмъ ниже лежатъ границы. Такого полнаго совпаденія температуры 0° съ границей воды морской солености здѣсь незамѣтно, и на станціи 19-ой мы находимъ воду, уже разбавленную и въ то же время не имѣющую низкой температуры, свойственной поверхностному слою воды Ледовитаго океана.

Заслуживаютъ вниманія температуры и удѣльные вѣса на станціи 31-ой, которая приходится у самой границы льдовъ, на парал-

лели сѣверной оконечности Шпицбергена. Здѣсь мы находимъ воду полной морской солености отъ глубины 60-ти метровъ книзу.

Поверхностный слой имѣетъ температуру — 0,2 въ то время, какъ подъ нимъ на глубинѣ всего лишь 10-ти метровъ + 2,5. Съ глубиною температура эта начинаетъ понижаться, и на 50-ти метрахъ она + 0,7, но на 60-ти метрахъ она опять + 2, на 70 + 2,4, и лишь съ этой глубины начинается постепенное убываніе температуры. Воду съ 50-ти



Фиг. 128. Температура и удѣльные вѣса воды на станціи XXXI.

метровъ достали 2 раза для того, чтобы убѣдиться, что такое отступленіе въ температурѣ не произошло отъ ошибки въ отсчетѣ, но при повторительномъ наблюденіи температура оказалась та же, а по весьма прискорбной случайности удѣльный вѣсъ ни при первомъ ни при второмъ случаѣ опредѣленъ не былъ.

Удѣльный вѣсъ воды на этой станціи возрастаетъ съ глубиной, вслѣдствіе чего вода различныхъ температуръ можетъ оставаться въ промежуточныхъ слояхъ, ибо это не нарушаетъ равновѣсія. Въ столбцѣ

23-мъ журнала даны удѣльные вѣса воды, приведенные къ температурѣ моря, т. е. истинный вѣсъ воды въ томъ видѣ, какъ она въ природѣ; и мы видимъ, что съ глубиною величина удѣльнаго вѣса возрастаетъ, что и свидѣтельствуетъ о томъ, что равновѣсіе не нарушено. Въ низшихъ слояхъ есть аномаліи въ этомъ столбцѣ, но онѣ происходятъ отъ ошибокъ при опредѣленіи удѣльнаго вѣса.

Удѣльные вѣса воды Баренцова и Бѣлаго морей.

Карта V представляетъ сводъ данныхъ по удѣльному вѣсу поверхностной воды. На карту нанесены подлинные удѣльные вѣса, наблюдавшіеся въ различное время разными наблюдателями, причемъ тамъ же даны указанія знаками каждой цифры, такъ чтобы легко разобраться, кому принадлежитъ извѣстная цифра. Времени, когда дѣлались наблюденія, не проставлено, ибо навигаціонный періодъ въ большей части этихъ мѣстъ очень ограниченъ. Во многихъ мѣстахъ Баренцова моря, а въ особенности Бѣлаго, соленость воды измѣняется подъ вліяніемъ разлива рѣкъ, вѣтровъ и другихъ причинъ. Бѣлое море въ особенности подвержено колебаніямъ въ отношеніи солености, вслѣдствіе обилія многоводныхъ рѣкъ и ручьевъ, впадающихъ въ него.

Данныхъ недостаточно для точныхъ выводовъ, тѣмъ не менѣе, слѣдуя всегдашнему правилу, я рѣшился обработать то, что есть, и, нанеся на карту удѣльные вѣса пунктиромъ, провелъ наиболѣе типичныя линіи границъ водъ разной солености.

Взглядъ на карту V показываетъ, что вода Сѣвернаго Атлантическаго океана, питаемаго Гольфстремомъ, огибаетъ берега Норвегіи и, входя въ Баренцово море, поворачиваетъ вправо, сохраняя на всемъ своемъ пути ту же соленость, съ которою она входитъ изъ Атлантическаго океана. У самыхъ береговъ Норвегіи поверхностная вода лѣтомъ имѣетъ нѣсколько меньшую соленость, вслѣдствіе разбавленія ея ручьями и рѣчками, изливающимися съ континента.

Въ зимнее время ручьи перемерзаютъ, осадки на берега выпадаютъ въ видѣ снѣга и потому надо думать, что въ зимнее время поверхностная вода у самыхъ береговъ Норвегіи та же, какъ и на просторѣ.

Въ этихъ мѣстахъ вода имѣетъ тотъ же удѣльный вѣсъ наверху, какъ и внизу, и это есть главная причина, почему море у Норвежскихъ береговъ не замерзаетъ. Чтобы заморозить эту воду, надо по-

низить ея температуру до $-1^{\circ},8$, но такъ какъ при охлажденіи вода опускается внизъ, замѣщаясь на поверхности нижней водой, то требуется проморозить всю массу воды, а на это нѣсколькихъ зимнихъ мѣсяцевъ не достаточно.

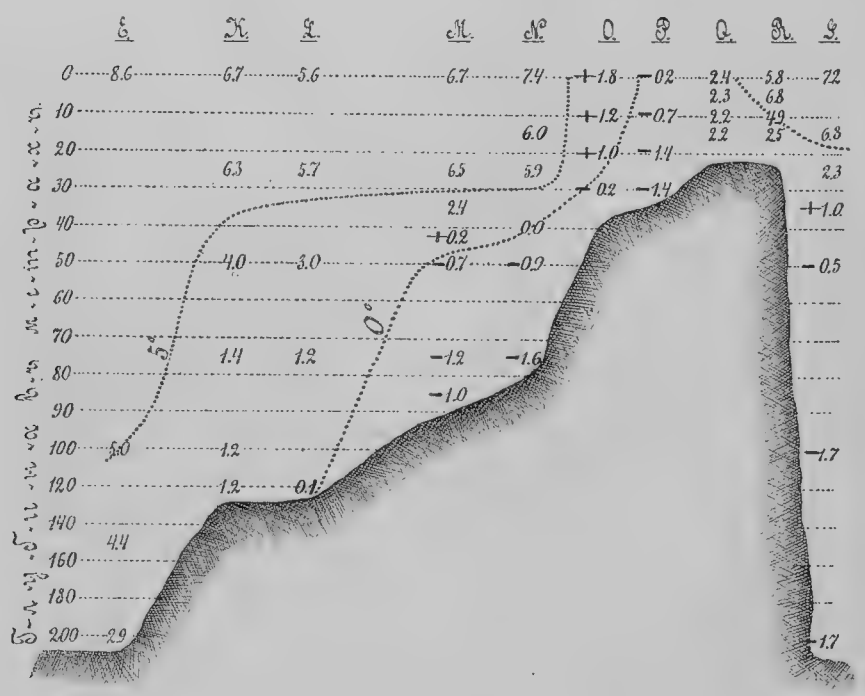
Было бы совершенно иное, если бы на поверхности этой многосоленой воды, находился слой воды малой солености. При наступленіи мороза не пришлось бы охлаждать всю массу воды, а лишь тонкій слой малосоленой воды, на что не потребуется всей зимы. Вѣрность такого предположенія подтверждается картой V. Тѣ мѣста по Мурманскому берегу, въ которыхъ верхняя вода имѣетъ полную морскую соленость, не замерзаютъ, а тамъ, гдѣ на поверхности наблюдается присутствіе воды меньшей солености, море покрывается льдомъ. Законъ этотъ вѣренъ и въ общемъ и въ частностяхъ. Такъ, напримѣръ, заливъ, въ который впадаетъ рѣка Кола, непромерзающая въ теченіе зимы, оказывается покрытымъ льдомъ въ то время, какъ фіорды, не имѣющіе многоводныхъ рѣкъ, остаются еще свободны ото льда.

Если мы взглянемъ на карту IV, то и тамъ мы видимъ то же самое явленіе, а именно: по западную сторону Шпицбергена находится вода полной морской солености, и, не смотря на возвышенную широту и сильные зимніе морозы, море по западную сторону Шпицбергена остается свободнымъ ото льда круглый годъ, тогда какъ по восточную, гдѣ на поверхности вода меньшей солености, чѣмъ въ глубинѣ, оно освобождается ото льда лишь на короткій срокъ, оставаясь почти все время подъ ледянымъ покровомъ.

Не слѣдуетъ понимать, что въ тѣхъ случаяхъ, когда море имѣетъ на поверхности полную морскую соленость, оно не замерзаетъ потому, что точка замерзанія этой воды ниже, чѣмъ воды малосоленой. Разность эта незначительная, и она не могла бы проявить свое вліяніе въ столь крупной формѣ. Тутъ дѣйствуютъ иныя силы, о которыхъ я сказалъ выше, а именно: возможность, при пониженіи температуры, вертикальнаго обмѣна водъ, имѣющихъ одинаковую соленость сверху до низу. Въ силу этого закона Норвежскіе порта, лежащіе въ очень высокихъ широтахъ, остаются свободными для навигаціи круглую зиму, въ то время какъ шведскіе, лежащіе гораздо южнѣе, по Балтійскому морю, Каттегату и Скагерраку, требуютъ содѣйствія ледоколовъ.

Заслуживаетъ вниманія вопросъ, куда именно дѣвается вода Гольфстрема, входящая широкою струей въ Баренцово море? Отвѣтъ

на это можно найти въ моихъ журналахъ, приложенныхъ къ концу этой книги. Такъ, въ журналѣ, веденномъ мною въ 1897 году, на пароходѣ *Іоаннъ Кронштадтскій*, даны удѣльные вѣса воды на переходѣ отъ Вардэ до Югорскаго шара. На станціи K въ долготѣ 37° 53′ мы видимъ, что удѣльные вѣса отъ верху до низу совершенно одинаковы, затѣмъ на станціи L въ долготѣ 43° верхняя вода нѣсколько менѣе солона, чѣмъ нижняя, а на станціи N въ широтѣ 50° верхняя вода значительно менѣе солона, чѣмъ нижняя, и малосоленый



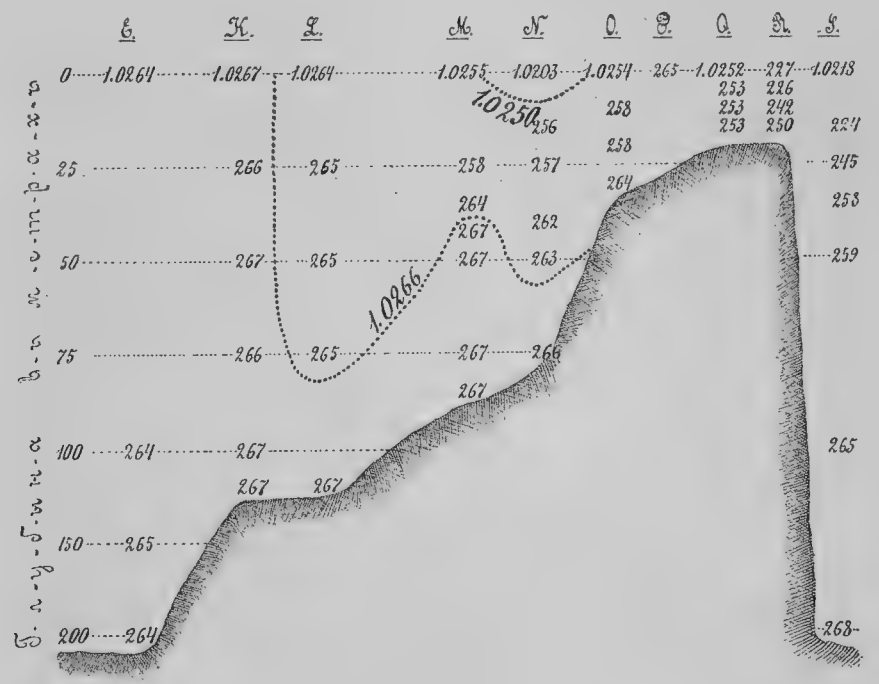
Фиг. 129. Температура воды на различныхъ станціяхъ. Баренцово море.

слой имѣетъ толщину около 30 метровъ. Верхняя вода имѣетъ удѣльный вѣсъ 1,0255 (р 3,34%), нижняя—полную морскую соленость 1,0267 (р 3,49%). Нижняя вода есть вода Гольфстрема, и, сколько бы мы ни охлаждали верхнюю воду, она не можетъ опуститься ниже воды полной морской солености, которая, какъ болѣе тяжелая, всегда останется внизу.

На станціи N въ долготѣ 53°59′ мы находимъ воду полной морской солености лишь на глубинѣ 75 метровъ. Изъ этого мы видимъ,

что вода полной солености принуждена опуститься въ нижніе слои уступая мѣсто обильному количеству малосоленой воды.

Часть воды Гольфстрема сохраняется безъ перемѣнъ, другая же часть воды смѣшивается съ прѣсными водами, которыя изливаются рѣками и ручьями съ береговъ. Карта удѣльныхъ вѣсовъ поверхностной воды даетъ намъ возможность вывести, какое количество воды Гольфстрема смѣшивается съ прибрежной водой. Если мы предположимъ, что восточная часть Баренцова моря имѣетъ удѣльный вѣсъ



Фиг. 130. Удѣльные вѣса $\left(S\frac{17,5}{17,5}\right)$ воды на различныхъ станціяхъ. Баренцово море.

1,0230 (р 3,01%), то въ водѣ этой количество соленой воды 1,0266 относится къ количеству прѣсной воды 1,0000, какъ 230 къ 35, т. е. какъ разности избытковъ солености.

Поверхностная вода Баренцова моря по удѣльнымъ вѣсамъ можетъ быть распредѣлена на нѣсколько зонъ.

Къ сѣверу отъ широты 73° удѣльный вѣсъ воды 1,0250 (р 3,27%).

Полоса Гольфстрема, идущаго вдоль Норвежскаго берега, имѣетъ удѣльный вѣсъ 1,0265 (р 3,47%).

Юго-восточная часть Баренцова моря имѣетъ удѣльный вѣсъ около 1,0230 (р 3,01%).

Входъ въ Карское море имѣетъ удѣльный вѣсъ 1,0240 (р 3,14%).

Горло—1,0210 (р 2,75%).

Бѣлое море около 1,0180 (р 2,37%).

Удѣльные вѣса воды Карскаго моря.

Данныхъ по этому предмету имѣется еще меньше, чѣмъ по Баренцову и Бѣлому морямъ, и всѣ онѣ сосредоточены на пути слѣдованія изъ Югорскаго шара къ устью рѣки Енисей. Здѣсь на поверхности мы совсѣмъ не находимъ воды полной морской солености. Обиліе водъ изъ ручьевъ, рѣчекъ и большихъ рѣкъ значительно вліяетъ на соленость поверхностной воды. Чѣмъ ближе къ берегамъ, тѣмъ вода менѣе солона, а за островомъ Бѣлымъ чувствуется вліяніе двухъ великихъ сибирскихъ рѣкъ—Оби и Енисея. У порта Диксонъ удѣльный вѣсъ 1,0048 (р 0,63%), а у Гольчихи совсѣмъ прѣсная вода.

Разсмотрѣніе карты V показываетъ, что къ востоку отъ впаденія рѣкъ Оби и Енисея вода имѣетъ меньшую соленость, чѣмъ къ западу, изъ чего можно заключить, что воды обѣихъ этихъ рѣкъ по выходѣ въ море поворачиваютъ вправо, что можетъ быть вполнѣ объяснено вращеніемъ земного шара.

Въ западной части Карскаго моря можно предположить соленость 1,0240 (р 3,14%), а у береговъ 1,0220 (р 2,88%) и общій удѣльный вѣсъ поверхности Карскаго моря можно приблизительно выразить цифрой 1,0210 (р 2,75%).

Карта V можетъ дать нѣкоторыя сужденія о теченіи поверхностной воды Карскаго моря. Тотъ фактъ, что рѣки Обь и Енисей, послѣ впаденія въ море, поворачиваютъ вправо, даетъ основаніе предположить, что и остальные рѣки и ручьи, какъ континента, такъ и острововъ Новой Земли, изливаясь въ Карское море, поворачиваютъ вправо. Воздѣйствіе всѣхъ этихъ водъ должно образовать круговое вращеніе водъ Карскаго моря противъ видимаго вращенія солнца. Подъ берегомъ полуострова Ялмалъ воды направляются къ сѣверу, тогда какъ подъ берегомъ Новой Земли онѣ идутъ къ югу, принося съ собой обильные льды изъ сѣверныхъ широтъ. Вслѣдствіе вращенія земного шара, теченіе, идущее вдоль Новой Земли, частью устремляется въ Карскія ворота, чему въ высокой

степени содѣйствуетъ разность солености поверхностной воды морей: Карскаго и Баренцова.

Точно такое же явленіе происходитъ въ Югорскомъ Шарѣ, какъ объ этомъ подробно говорится на страницѣ 67. Нѣтъ ничего невѣроятнаго, если въ обоихъ этихъ проливахъ, равно какъ и въ Маточкиномъ Шарѣ, существуютъ двойственныя теченія: поверхностное на W и нижнее на E.

Данныя, относительно удѣльнаго вѣса воды на глубинахъ, имѣются въ концѣ книгѣ въ моемъ журналѣ. На станціи S поверхностная вода имѣла удѣльный вѣсъ 1,0218 (p 2,86%), а на глубинѣ 35 метровъ 1,0258 (p 3,38%); на глубинѣ 100 метровъ мы имѣемъ полную морскую соленость 1,0265 (p 3,47%) и температуру—1°,7, что почти соотвѣтствуетъ точкѣ замерзанія воды этой солености, а именно—1°,9.

Тутъ также заслуживаетъ вниманія вопросъ, гдѣ происходитъ охлажденіе этой нижней воды. По причинамъ, которыя были изложены на стр. 383, охлажденіе должно быть въ такомъ мѣстѣ, гдѣ зимой верхняя и нижняя вода имѣютъ одинаковый удѣльный вѣсъ.

Глава XX.

Замѣтки по ледовѣдѣнію.

Для измѣренія температуры льда на разныхъ глубинахъ пріобрѣтено отъ Negretti и Zambra два термометра, со спеціальнымъ устройствомъ. Одинъ изъ нихъ былъ maximum-minimum, который закладывался въ особо сдѣланную стальную трубу; другой, обыкновенный термометръ, заключенъ былъ въ стеклянный колпакъ, діаметромъ около 3 сантиметровъ съ заложеннымъ въ области шарика парафиномъ. Такіе термометры вообще употребляются для измѣренія температуры почвы. Они могутъ быть примѣнены къ измѣренію температуры снѣга и льда лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда ледъ достаточно крѣпокъ, и скважина остается безъ воды. Намъ не удалось термометры эти употреблять, ибо въ скважинахъ постоянно была вода. Мы измѣряли температуру льда въ разныхъ слояхъ, вытаскивая для этого глыбы на верхнюю палубу и вкладывая термометръ.

Поверхность льда.

Предметъ этотъ былъ въ вѣдѣніи межевого инженера Цвѣткова, который дѣлалъ главнѣйшіе обмѣры.

Представляютъ большую важность свѣдѣнія объ отношеніи поверхности, покрытой льдомъ, къ водной поверхности. Къ сожалѣнію, инструментальнаго способа для такого опредѣленія не существуетъ, и приходится судить на глазъ. Чтобы яснѣе представить глазомѣрную оцѣнку, нужно разсуждать слѣдующимъ образомъ. Если допустимъ, что ледъ расположенъ полосами шириною 95 метровъ, и что между каждыми двумя полосами находится пятиметровый каналъ, то въ этомъ мѣстѣ площадь водной поверхности будетъ 5%. Если

предположимъ, что тѣ же самыя полосы льда пересѣкаются еще пятиметровыми перпендикулярными полосами воды, то площадь водной поверхности будетъ 9,3%. Значитъ, при 9,3%-ой водной поверхности на каждые 95 метровъ льда приходится одна полоса воды въ 5 метровъ продольная и одна такая же поперечная.

Можно при оцѣнкѣ на глазъ дѣлать такъ: взять отъ судна нѣкоторое направленіе и на глазъ рѣшить по избранной линіи, какой процентъ воды и какой процентъ льда. На основаніи соображеній, приведенныхъ выше, удвоивъ полученный линейный процентъ, будемъ имѣть процентъ площади водной поверхности.

Слѣдуетъ то же самое сдѣлать по нѣсколькимъ направленіямъ, взять среднее и умножить его на два—это будетъ точнѣе, чѣмъ судить по одному направленію.

При оцѣнкѣ величины водной поверхности на планѣ, инженеръ Цвѣтковъ примѣнилъ очень простой, но достаточно точный способъ. Онъ снималъ планъ на клѣтчатую бумагу и считалъ число клѣтокъ, занятыхъ водою. Въ геодезіи этотъ способъ носитъ названіе „вычисленіе палеткой“. Если бы пришлось изучать такимъ способомъ много плановъ, то было бы лучше всего приготовить заранѣе литографированныя на восковой бумагѣ палетки.

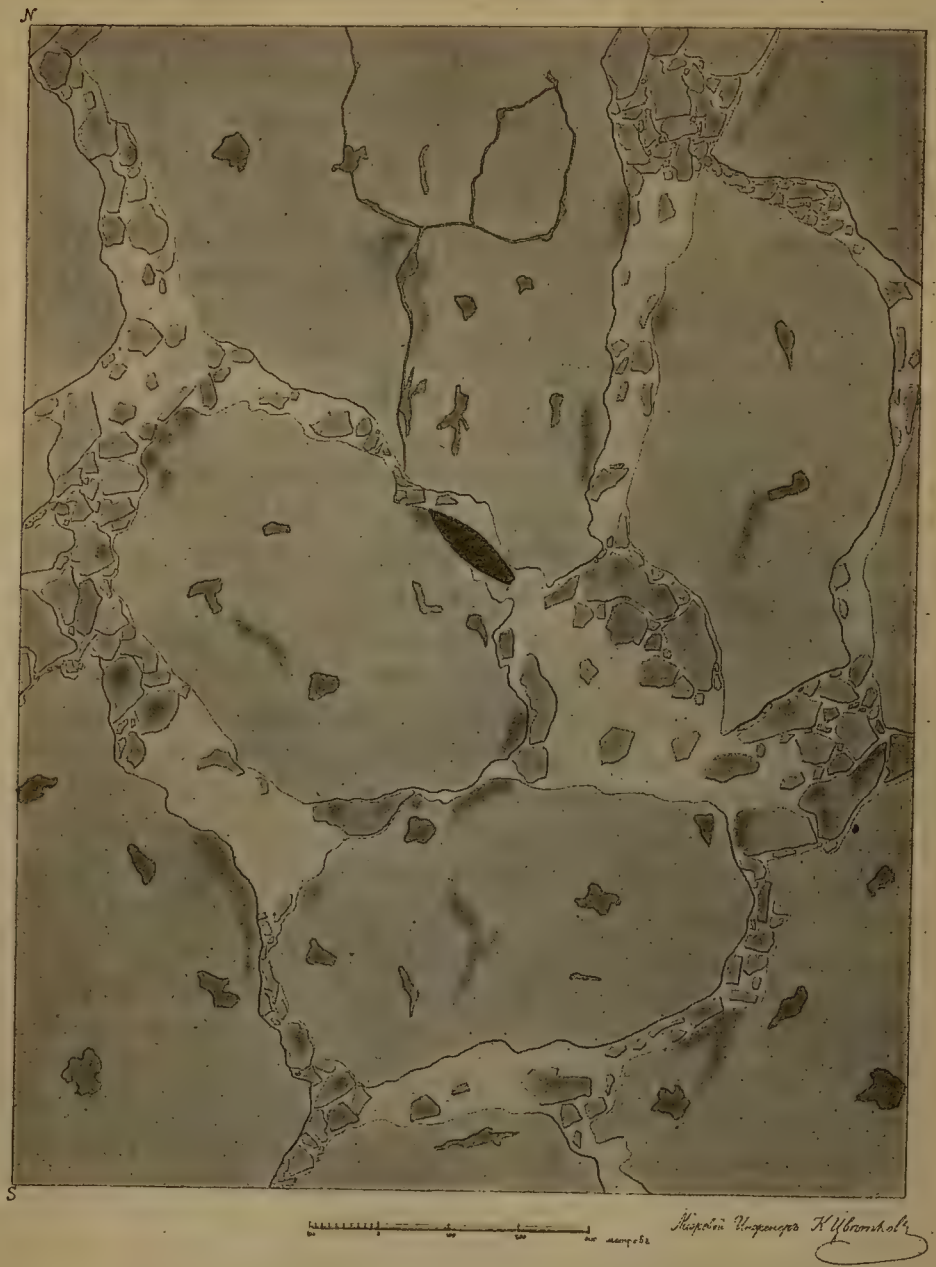
Въ журналѣ во многихъ мѣстахъ отмѣчена оцѣнка водной поверхности на глазъ. Можно считать, что, чѣмъ ближе къ границѣ льдовъ, тѣмъ при нѣкоторыхъ условіяхъ процентъ водной поверхности больше. Затѣмъ процентъ водной поверхности приближается къ нѣкоторой нормѣ. По моимъ опредѣленіямъ нормальное состояніе льда въ Ледовитомъ океанѣ въ августѣ соотвѣтствуетъ приблизительно 10% водной поверхности. Свердрупъ тоже говорилъ мнѣ, что онъ оцѣниваетъ лѣтомъ водную поверхность въ 10%, а Скоттъ-Гансенъ, плававшій вмѣстѣ съ Нансеномъ и Свердрупомъ на *Фрамѣ*, оцѣниваетъ ее въ 5%.

Когда я приступилъ къ изученію вопроса объ изслѣдованіи Ледовитаго океана посредствомъ ледоколовъ, то искалъ въ разныхъ источникахъ планы ледяного покрова въ лѣтнее время. Такихъ плановъ я не нашелъ. Свердрупъ говорилъ мнѣ, что на *Фрамѣ* такіе планы снимались, но вѣроятно не обрабатывались, такъ какъ онъ, поискавъ въ своихъ бумагахъ, не нашелъ ничего, чтобы могъ мнѣ прислать.

Чтобы пополнить этотъ пробѣлъ, инженеръ Цвѣтковъ 8 (20) іюня, 26 іюля (7 августа) и 3 (15) августа сдѣлалъ нѣсколько пла-

ГЛАЗОМѢРНАЯ КАРТА

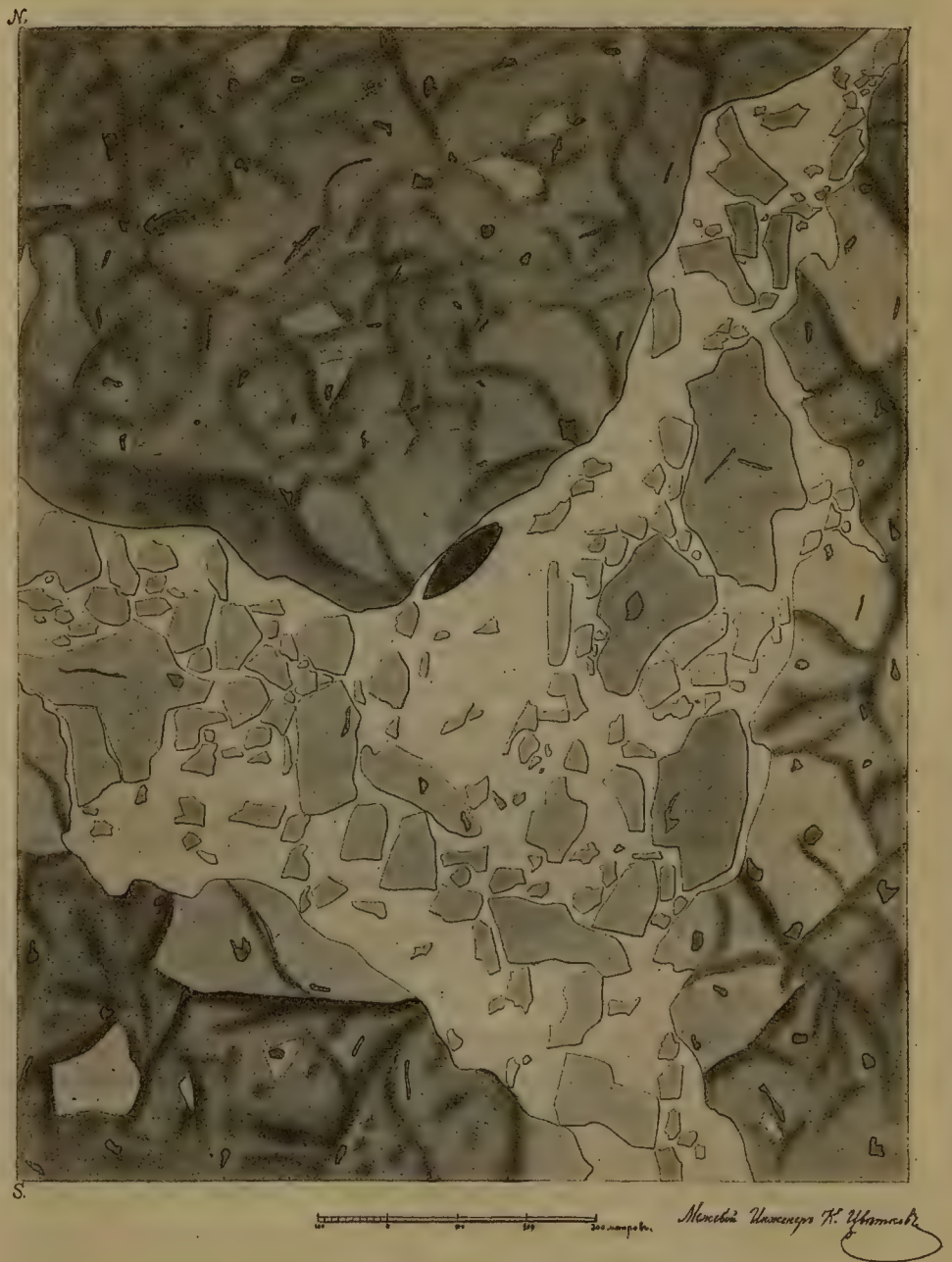
мѣста остановки ледокола *Ермакъ* во льдахъ Ледовитаго океана въ шир. 80°44′N и долг. отъ Гринвича 9°5′E. Съемка произведена 7 августа 1899 г.



Фиг. 131.

ГЛАЗОМѢРНАЯ КАРТА

мѣста остановки ледокола *Ермакъ* во льдахъ Ледовитаго океана въ шир. 81°22′N и долг. отъ Гринвича 18°0′E. Съемка произведена 15 августа 1899 г.



Фиг. 132.

новъ, производя обмѣръ льдинъ шагами и оріентируясь по компасу. На фиг. 68 (стр. 267) данъ планъ ледяной поверхности, снятый 8 (20) іюня, а здѣсь предлагаются другіе два плана, на которыхъ видно расположеніе льдинъ въ тотъ періодъ, когда сжатія льдовъ не было. Части льдинъ, выходящія за планъ, могли простираться до 1000 и болѣе метровъ.

Водная поверхность на 2 прилагаемыхъ планахъ была оцѣнена на глазъ 20%—25%, а по обмѣру палеткой оказалось 18% и 28%. Отсюда видно, что оцѣнка на глазъ при нѣкоторой снаровкѣ можетъ быть достаточно точна.

На обоихъ рисункахъ показано мѣсто *Ермака*, и онъ изображенъ въ томъ же масштабѣ, какъ и ледъ. На одномъ изъ рисунковъ также видны гряды торосовъ, идущихъ, подобно мозаикѣ, ломаными линіями. Можно даже сравнить торосы съ гористой мѣстностью, но надо имѣть въ виду существенную разницу: въ горахъ всегда есть одинъ главный хребетъ, и отъ него идутъ отроги, тогда какъ въ торосахъ высокіе и низкіе хребты расположены безъ всякой системы.

Темныя пятна на льдинахъ суть озера. Мѣстами видны ручьи, соединяющіе эти озера съ моремъ.

На фиг. 63 (стр. 250) видно, что обломки плавающаго льда имѣютъ острое очертаніе. Точно такіе же острые углы мы видимъ на планѣ, составленномъ въ іюнѣ мѣсяцѣ инженеромъ Цвѣтковымъ (фиг. 65 стр. 253). Если мы обратимся къ планамъ, составлявшимся въ августѣ и помѣщеннымъ нѣсколько страницъ назадъ, то мы увидимъ, что острота формы совершенно исчезла, и это произошло не отъ таянія, а отъ механическаго обламыванія угловъ. Дѣйствительно, при каждомъ сжатіи льда въ соприкосновеніе приходятъ прежде всего ы, которые и обламываются.

Рисунокъ, помѣщаемый здѣсь, представляетъ видъ съ мостика ледокола *Ермакъ* при слѣдованіи черезъ легкій полярный ледъ, находящійся въ періодѣ ослабленія. Видъ сверху до нѣкоторой степени обманчивъ; льдины кажутся не тяжелѣе, чѣмъ на Невѣ; между тѣмъ, если всмотрѣться внимательнѣе, то мы увидимъ простирающіяся глубоко внизъ подводныя части ледяныхъ глыбъ. На фиг. 68 (стр. 267) передъ носомъ ледокола въ ближайшей полыньѣ видна рябь, происходящая оттого, что ледоколъ толкнулъ впереди лежащую глыбу, и она пришла въ движеніе, вслѣдствіе котораго изъ-подъ нея выплылъ кусокъ освободившагося льда.

Фиг. 133. Полярный ледъ въ періодъ ослабленія.

Цвѣтъ поверхности льда и снѣга разнообразенъ. Встрѣчаются чистые снѣга и льды и грязные, что иногда бываетъ вслѣдствіе пребыванія на нихъ бѣлыхъ медвѣдей, тюленей и моржей, а, можетъ быть, отъ присутствія берегового ила. Цвѣтъ чистаго снѣга бѣлый; ледъ же бываетъ цвѣта кобальта, бутылочно-зеленоватый, матово-бѣлый и многихъ другихъ оттѣнковъ. Въ торосахъ цвѣтъ льда и даже снѣга много зависитъ отъ свѣтовыхъ лучей; между глыбами часто виденъ чудный густой кобальтовый цвѣтъ; но если глыбу вынуть изъ воды и поднять на палубу, то окраска окажется менѣе интенсивной. Ледъ кобальтовый встрѣчается чаще, чѣмъ зеленоватый.

Если глыбу перевернуть, то внизу, по преимуществу, оказывается цвѣтъ бутылочно-зеленоватый, а поверхности глыбы имѣютъ иногда цвѣтъ чисто-зеленоватый.

Подмѣтить причину разности цвѣта льда намъ не удалось. Докторъ Дригальскій въ своемъ замѣчательномъ отчетѣ объ Гренландской

экспедиціи „Grönland Expedition der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin“ на стр. 489 подробно касается этого вопроса. По его мнѣнію, чѣмъ больше пузырей во льду, тѣмъ онъ бѣлѣе, чѣмъ меньше—тѣмъ синѣе, причемъ синія полосы идутъ лентами. Когда ко льду примѣшаны пыль и песокъ, то ледъ зеленый; когда много грязи, то коричневый; а когда имѣется примѣсь угля или базальта, то черный. Къ сожалѣнію, книга доктора Дригальскаго вышла послѣ моего плаванія во льды, и я не могу ни подтвердить ни опровергнуть положенія ученаго доктора.

Существуетъ мнѣніе, будто тюленебои, промышляющіе во льдахъ, опредѣляютъ крѣпость льда по цвѣту. Опасаюсь, не предразсудокъ ли это; часто бываетъ, что складывается и становится господствующимъ нѣкоторое мнѣніе, которое при научной повѣркѣ не подтверждается. Возможно, что тюленебои избѣгаютъ столкновенія съ такимъ льдомъ, который совсѣмъ не крѣпокъ. Слѣдуя на ледоколѣ и ломая постоянно ледъ, казалось бы не трудно было подмѣтить, который ледъ крѣпкій и который слабый; но въ дѣйствительности это не такъ. Мы много ломали полярный ледъ; причемъ или я или командиръ—капитанъ 2-го ранга Васильевъ—были наверху. Тѣмъ не менѣе, ни я ни онъ по виду не всегда могли правильно предсказать, который ледъ крѣпче, который слабѣе.

Толщина льда и снѣжнаго покрова.

Изученіе толщины льда было въ вѣдѣніи лейтенанта Ислямова.

8 (20) іюня, въ широтѣ 79° 10′ N и долготѣ отъ Гринвича 9° 5′ E, по западную сторону острова Шпицбергена, произведены были изслѣдованія физическихъ свойствъ ледяного покрова. Изслѣдованія происходили въ двухъ миляхъ отъ открытой воды, на рубежѣ между большими ледяными полями и льдинами меньшаго размѣра.

Толщина льда измѣрялась двояко, а именно: въ щеляхъ между двухъ льдинъ и при посредствѣ спеціальнаго буренія. Каждому измѣренію, изслѣдованію и опыту надъ льдами, для удобства ссылокъ данъ порядковый номеръ. Обмѣръ толщины въ щеляхъ далъ слѣдующія цифры:

№ измѣренія.	Надводная часть.	Подв. часть.	Общая толщина.
№ 1	0,20 метра.	1,63 метра.	1,83 метра.
№ 2	0,25 „	1,81 „	2,06 „
№ 3	0,18 „	1,57 „	1,75 „
№ 4	0,10 „ и 10 снѣга.	1,22 „	1,32 „
№ 5	0,10 „	1,42 „	1,52 „
№ 6	0,15 „	1,32 „	1,47 „

Буреніе паровымъ буромъ было произведено въ трехъ мѣстахъ и дало слѣдующіе результаты:

	Общая толщина.
№ 7	1,07 метра.
№ 8	1,22 „
№ 9	2,28 „

Кромѣ этого обмѣрены были толщины ледяныхъ массивовъ, составлявшихъ близлежащій торосъ; они оказались отъ 2 метр. до 2,10 м. Среднее—2,05 м.

Ледъ въ это время и въ этомъ мѣстѣ можно было раздѣлить по его толщинѣ на два сорта: №№ 1, 2, 3, 9 и ледъ въ торосахъ суть толстые льды съ средней толщиной въ 2 метра; №№ 4, 5, 6, 7 и 8 суть тонкіе льды, имѣющіе среднюю толщину 1,3 м.

Можно оцѣнить на глазъ, что поверхность толстыхъ льдовъ занимала около 70%; поверхность тонкихъ около 25%; полыней и трещинъ 5%.

Торосовъ было немного, наибольшій изъ нихъ обмѣренъ; онъ имѣлъ въ вышину надъ поверхностью льда $4^1/_4$ метра и состоялъ изъ льдинъ двухметровой толщины.

Большинство льдинъ были однолѣтнія, но на ходу попадались льдины съ грязноватой поверхностью, которыя казались многогодовалыми.

Снѣжнаго покрова на плоскихъ льдинахъ до 15 сант., но многія льдины были почти оголены отъ снѣга. Между глыбами, составлявшими торосъ, было набито очень много снѣга, и по сторонамъ тороса снѣгъ имѣлъ толщину до 1 метра.

Цвѣтъ льдинъ съ палубы, при туманной даже погодѣ, по преимуществу сѣро-голубоватый, но тонкіе льды, на которыхъ не было совсѣмъ снѣга, имѣли цвѣтъ кобальта.

26 іюля (7 августа) въ широтѣ 80° 44′ N и долготѣ 9° 5′ E измѣрена была, посредствомъ парового бура, толщина ледяного покрова у мѣста стоянки ледокола (№№ 10 и 11).

Измѣреніе № 10.

Снѣжный покровъ 0,08 метра.
0,33 м. отъ поверхности льда до уровня моря.
6,00 „ „ уровня моря до низа верхней глыбы.
0,60 „ слой воды.
1,00 „ „ нижняго льда.

7,93 м. общая толщина отъ верхней кромки льда до нижней.

Верхняя глыба въ одинъ или нѣсколько слоевъ оказалась толщиною 6,33 м. *).

Надводная часть льда (0,33 м.) составляетъ 4,2% отъ общей толщины льда.

Измѣреніе № 11.

Снѣжный покровъ 0,08 метра.
0,38 м. отъ поверхности льда до уровня моря.
2,90 „ „ уровня моря до низа верхней глыбы.
0,60 „ слой воды.
0,90 „ „ льда.
0,60 „ „ воды.
1,20 „ „ нижняго льда.

6,58 м. общая толщина отъ верхней кромки льда до нижней.

Верхняя глыба въ одинъ или нѣсколько слоевъ оказалась толщиною въ 3,28 м.

Надводная часть льда (0,38 м.) составляетъ 5,8% отъ общей толщины льда.

26 іюля (7 августа) обмѣрены были глыбы въ торосѣ, о которыя повредилась подводная часть ледокола (фиг. 70, стр. 269). Надводныя глыбы были толщиною около 2 м. Подводная, составлявшая фундаментъ, на которомъ лежали надводныя глыбы, была обмѣрена въ двухъ мѣстахъ: въ одномъ мѣстѣ надводная глыба возвыша-

*) При паровомъ буреніи нельзя отличить слоевъ льда, если они лежатъ плотно одинъ подъ другимъ. Можетъ быть 6,3 метра есть двойная или тройная толщина.

лась на 1,5 м. надъ уровнемъ моря, а подъ водою шла на 7,5 м.; въ другомъ мѣстѣ надводная часть была 0,6 м.; а затѣмъ, на 7 м. подъ водою, можно было прощупывать футштокомъ ледъ, который шелъ еще глубже, на глазъ метровъ до 9. Какъ видно было со стороны, сквозь воду, подводная часть тороса состояла изъ 3-хъ слоевъ, плотно лежащихъ одинъ на другомъ, причемъ нижніе слои выступали дальше, чѣмъ верхніе. Это измѣреніе № 12.

29 іюля (10 августа) въ широтѣ 80° 39′ N и долготѣ 6° 32′ E измѣрена была, посредствомъ парового бура, толщина ледяного покрова въ четырехъ мѣстахъ (№№ 13—16) и лотомъ въ одномъ мѣстѣ (№ 17).

Видъ поверхности льда слѣдующій: видны большія льдины, раздѣленныя полыньями. Большая часть льдовъ покрыта снѣгомъ. Ледъ многогодовалый. Поверхность льда во многихъ мѣстахъ бугристая, причемъ средняя высота бугровъ достигаетъ 0,5 метра. Большія льдины по краямъ образуютъ торосы, достигающіе высоты отъ поверхности льда до 4,3 метра. Мѣстами на льду имѣются пруды отъ стаявшаго снѣга; нѣкоторые изъ нихъ соединяются ручейками съ моремъ. Теперь ручейки покрыты льдомъ.

Водной поверхности около 15%.

Измѣреніе № 13.

Снѣжный покровъ 0,15 метра.
1,70 м. слой верхняго льда.
1,20 „ „ воды.
1,20 „ „ нижняго льда.

4,10 м. общая толщина льда.

Измѣреніе № 14.

Снѣжный покровъ 0,15 метра.
1,10 м. слой верхняго льда.
0,60 „ „ воды.
0,30 „ „ нижняго льда.

2,00 м. общая толщина льда.

Измѣреніе № 15.

Снѣжный покровъ 0,07 метра.
3,00 м. слой льда.

Въ срединѣ этого слоя замѣчена прослойка болѣе мягкаго льда или снѣга, толщиною 0,15 м.

Измѣреніе № 16.

Снѣжнаго покрова нѣтъ.

2,74 м. слой льда.

Измѣреніе № 17.

3,35 м. толщина льда, измѣренная лотомъ.

31 іюля (12 августа), въ широтѣ 81° 6′ N и долготѣ 4° 28′E, вскорѣ послѣ полночи произведены обмѣры льда.

Ледъ толстый равнозамерзшій. Размѣры глыбъ отъ нѣсколькихъ сажень до полумили. Водной поверхности 10%; прудовъ—5%. Поверхность льда довольно гладкая, и лишь мѣстами есть нагроможденія, какъ бы сложенныя отъ продолжительнаго вліянія солнца. Кое-гдѣ видны нагроможденія недавнія, очень высокія; одно изъ нихъ обмѣренное имѣло въ вышину 6,7 м. (фиг. 81 стр. 275). На поверхности льда слой снѣга мѣстами достигаетъ 1/2 метра. Всѣ льдины имѣютъ бока, по преимуществу, вертикальные. Толщина льда измѣрялась въ разныхъ мѣстахъ и была слѣдующая:

Измѣреніе №	18	3,6 метра.	
„ „	19	4,1 „	
„ „	20	3,6 „	изъ нихъ надъ водою 53 сантим. (15%).
„ „	21	4,3 „	
„ „	22	3,5 „	

Нѣкоторыя льдины оказались послѣ прохода ледокола разбитыми и плавающими бокомъ, причемъ льдина, имѣвшая толщину 4,3 м., состояла изъ 3-хъ слоевъ: верхняго 1,8 м., средняго 0,9 м. и нижняго 1,6 м. толщиною. Другая льдина, толщиною 3,5 м., состояла также изъ 3-хъ слоевъ: верхняго въ 1,35 м., средняго въ 1,35 м. и нижняго въ 0,8 м. толщиною. Слои раздѣляются прослойками отъ 8 до 15 миллиметровъ. Верхній слой въ нѣкоторыхъ случаяхъ состоялъ изъ нѣсколькихъ слоевъ, толщиною около 30 сант., а въ глыбѣ, толщиною въ 4,3 м., въ верхнемъ слоѣ было 23 тонкихъ ледяныхъ слоевъ, раздѣленныхъ тонкими прослойками какъ бы спрессованнаго снѣга.

Верхнія части льдинъ имѣли оттѣнокъ синеватый, а нижнія—зеленоватый.

Снѣжный покровъ, обмѣренный въ 5 мѣстахъ, оказался:

Измѣреніе № 23.	18	сантим.
	30	„
	30	„
	18	„
	30	„
Среднее	25	сантим.

Замѣчательно, что во время нашего пребыванія во льдахъ, не смотря на то, что былъ августъ мѣсяцъ, мы встрѣтили большое количество снѣга на льду. Казалось, что въ нѣкоторыхъ мѣстахъ снѣгъ былъ старый. Дѣйствительно ли снѣгъ этотъ не стаялъ въ теченіе цѣлаго лѣта или онъ выпалъ за нѣсколько дней передъ тѣмъ?—рѣшить не могу. Мѣстами, въ торосахъ между льдинами, снѣгъ, вѣроятно, остается нестаявшимъ цѣлое лѣто.

На поверхности льда рыхлаго снѣга мы не встрѣчали, такъ что на ровномъ мѣстѣ снѣгъ выдерживалъ человѣка, и медвѣдь оставлялъ послѣ себя лишь неглубокій слѣдъ. Тамъ же, гдѣ есть нагроможденія, снѣгъ, по преимуществу, не крѣпокъ и въ немъ можно проваливаться по колѣно и даже по поясъ.

Снѣговыхъ заструговъ на льду мы не видали, вѣроятно, таковые образуются лишь во время зимнихъ вьюгъ.

2 (14) августа, въ широтѣ 81° 28′N и долготѣ 18° 15′ E произведено измѣреніе толщины льда футштокомъ. Ледоколъ стоитъ у ледянаго поля, сплошь загроможденнаго торосами (см. фиг. 132 стр. 391).

Большая часть торосовъ высотою отъ 3 до 5 метровъ; одинъ торосъ былъ 6 м., а вдали виднѣлась глыба, возвышавшаяся на глазъ до 14 м. Вѣроятно, это была ледяная гора.

Измѣреніе № 24.

Снѣжный покровъ 0,15 м.

0,45 м. отъ поверхности льда до уровня моря.

1,85 „ отъ уровня моря до низа верхней глыбы.

Подъ этой льдиной внизу набитъ еще ледъ, толщину коего измѣрить не удалось.

Измѣреніе № 25.

3,3 м. общая толщина льда.

Измѣреніе № 26.

4,6 м. общая толщина льда.
Надъ нимъ возвышался торосъ, вышиною въ 4,1 метра.

Измѣреніе глубины торосовъ трубкой Томсона.

Глубина, до которой доходятъ подводныя глыбы въ торосахъ, опредѣлялась лейт. Ислямовымъ посредствомъ трубки отъ лота Томсона. Съ этой цѣлью къ одному концу деревяннаго поплавка привязывался футляръ съ упомянутой трубкой и тросъ. Поплавокъ—діаметромъ въ 20 сантим., длина—1,5 метра. Къ линю на разстояніи 2 метровъ отъ поплавка

Фиг. 134.

привязывался грузикъ, вѣсомъ около 500 граммовъ. Поплавокъ опускался въ воду по одну сторону торосистой льдины, а линь обносился кругомъ такъ, чтобы когда онъ погрузится въ воду, то проходилъ бы подъ самымъ торосомъ. Иногда это дѣлалось со шлюпки, а иногда самъ ледоколъ маневрировалъ, обходя льдину съ такимъ разсчетомъ, чтобы линь послѣ погруженія прошелъ подъ торосомъ.

Когда линь, котораго приходилось выпускать до 500 метровъ, обнесенъ, то его начинали выбирать. Поплавокъ при этомъ проходилъ подъ торосомъ, выбирая менѣе глубокія части его.

Надо предположить, что трубки Томсона показываютъ перевалы въ кряжахъ торосовъ, идущихъ подъ водою, и что нижнія точки нижнихъ глыбъ простираются глубже того, что даютъ трубки.

Измѣреніе № 27.

3 (15) августа, въ широтѣ 81° 21′ N и долготѣ 17° 55′ E, во время стоянки ледокола у торосистаго поля, поплавокъ съ трубкой Томсона опускался въ нѣкоторомъ разстояніи отъ корабля, и линь вытягивался посредствомъ судового крана. Трубка Томсона показала 13 метровъ.

Измѣреніе № 28.

Тамъ же другое опредѣленіе дало 10 метровъ.

Измѣреніе № 29.

Тамъ же третье опредѣленіе дало 10,5 метра.

Измѣреніе № 30.

7 (19) августа, въ широтѣ 80° 30′ N и долготѣ 18° 0′ E, маневрируя ледоколомъ у плавающихъ торосистыхъ полей, получили по трубкѣ Томсона отсчетъ 9 метровъ.

Измѣреніе № 31.

Тамъ же у другого торосистаго поля трубка Томсона показала 4 метра.

Измѣреніе № 32.

8 (20 августа), въ широтѣ 79° 40′ N и долготѣ 5° 0′ E, со шлюпки спускали поплавокъ у торосистаго поля, и трубка показала 7,5 метра.

Измѣреніе № 33.

Тамъ же у другого поля трубка Томсона показала 13 метровъ.

Измѣреніе № 34.

27 іюля (8 августа), въ широтѣ 80° 40′ N и долготѣ 8° 8′ E, для осмотра низа льдины, глыба длиною 9 м., шириною 5 метровъ и толщиною 2,5 м., была, посредствомъ крана, перевернута. На поверхности ея было 15 сантим. снѣга; бока имѣли форму, которая видна на фотографіи, снятой при перевертываніи (фиг. 72 стр. 272).

Нижняя поверхность льдины оказалась мутно-зеленоватаго цвѣта и какъ бы изъѣденной рытвинами глубиною до 10 сантим.; къ одному краю глыбы рытвины эти были глубже.

Отъ нижней стороны этой льдины взять кусокъ, который подвергнуть изслѣдованію на крѣпость, удѣльный вѣсъ и пр. (см. гидрологическій журналъ и отчетъ о химическомъ анализѣ). Вырубленный

кусокъ имѣлъ толщину 40 сант. и состоялъ изъ 2 слоевъ, спаянныхъ вмѣстѣ.

Температура льда у нижней стороны льдины оказалась—1°,2.

Измѣреніе № 35.

5 (17) августа, около 5 часовъ вечера, въ широтѣ 81° 0′ N и долготѣ 20°0′ E, былъ осмотренъ остатокъ ледяной горы. Длина 42 метра, ширина 32 метра, высота надъ водой 4 метра. Поверхность вся покрыта валунами и глиной, причемъ нѣкоторые валуны имѣли до одного метра въ поперечникѣ (см. фиг. 103). Описаніе породъ дано во главѣ XXV. Бока льдины оказались значительно подтаявшими у поверхности воды, такъ что верхняя часть стоитъ на нижней какъ бы на колоннахъ (см. фиг. 102). Взяты образчики льда, изслѣдованіе которыхъ приведено въ своемъ мѣстѣ.

Изслѣдованіе № 36.

5 (17) августа въ широтѣ 80° 54′ N и долготѣ 19° 0′E, обмѣрена ледяная гора, очень мало стаявшая, повидимому, недавно попавшая въ воду. Принадлежитъ она къ типу столовыхъ ледяныхъ горъ. Длина ея 53 м., ширина 50 метровъ. Высота въ одномъ мѣстѣ 2 метра, въ другомъ—4. Верхъ ровный, покатый въ одну сторону. Слѣдовъ морены не найдено. Для изслѣдованія взяты образцы льда (см. ниже).

Изслѣдованіе № 37.

31 іюля (12 августа), въ широтѣ 81° 6′ N и долготѣ 4° 28′ E, взятъ образчикъ грязнаго снѣга съ поверхности льдины. Грязь, повидимому, состоитъ изъ рѣчного ила; образецъ грязи вмѣстѣ съ водой, полученной отъ таянія этого снѣга, сохраненъ въ бутылкѣ № 136.

Торосы.

Заслуживаетъ изученія не только толщина льда и количество водной поверхности между льдовъ, но и форма самыхъ ледяныхъ полей, а также видъ ледяныхъ нагроможденій.

Я позволю себѣ дать здѣсь популярное объясненіе, почему происходятъ ледяныя нагроможденія: тогда будетъ понятнѣе все остальное. Представимъ себѣ, что на всемъ Ледовитомъ океанѣ нѣтъ ни вѣтровъ ни теченій, и что онъ свободенъ ото льда. Тогда, съ наступленіемъ морозовъ, весь океанъ покроется сплошнымъ льдомъ, кото-

рый будетъ простираться отъ одного берега до другого, такъ что вся поверхность будетъ представлять изъ себя прекрасный санный путь. Вообразимъ, что задулъ вѣтеръ отъ береговъ Америки къ берегамъ Азіи; что при этомъ произойдетъ? Вѣтеръ, вслѣдствіе тренія о поверхность льда, начнетъ нажимать ледъ къ Азіатскому берегу, и такъ какъ эта поверхность очень велика, то достаточно будетъ даже незначительнаго вѣтра, чтобы ледъ не выдержалъ и взломался на какомъ-нибудь мѣстѣ. Это дастъ возможность всему полю двинуться по направленію вѣтра, а на мѣстѣ взлома начнетъ образовываться нагроможденіе, которое называется торосомъ. Нагроможденіе это можетъ дойти до такихъ размѣровъ, при которыхъ оно станетъ крѣпче, чѣмъ ледяное поле, и тогда ледъ взломается на другомъ мѣстѣ, гдѣ произойдетъ другой торосъ.

Когда вѣтеръ перемѣнится, то линіи торосовъ примутъ другое направленіе подъ угломъ къ первому. Затѣмъ, при новой перемѣнѣ вѣтра, торосы расположатся по третьему направленію, и, такимъ образомъ, весь океанъ окажется покрытымъ неправильной сѣткой торосовъ, какъ это видно на фиг. 132.

Треніе вѣтра о ледяную поверхность, тѣмъ болѣе торосистую, такъ велико, что нѣтъ надобности вѣтру дуть черезъ весь океанъ, чтобы взломать поле. Также нѣтъ надобности въ берегѣ; для образованія тороса достаточно, чтобы вѣтры въ двухъ прилегающихъ мѣстностяхъ имѣли бы разное направленіе или даже разную силу.

Когда ледъ движется въ какую-нибудь сторону, то въ одномъ мѣстѣ получается нагроможденіе, а въ другомъ одновременно съ этимъ происходитъ разрывъ льда и образованіе полыньи.

Изъ этого видно, что въ то же время въ одной части океана ледъ будетъ находиться въ состояніи сжатія, а въ другой—въ состояніи ослабленія.

Кромѣ вѣтровъ, на состояніе льда вліяютъ еще и теченія. Приливная волна входитъ въ Ледовитый океанъ изъ Атлантическаго, и на Шпицбергенѣ мы сами наблюдали весьма правильное явленіе приливовъ и отливовъ. Приливы и отливы также порождаютъ мѣстное сжатіе льда и мѣстное его ослабленіе, а дѣйствіе ихъ такъ сильно, что можетъ быть причиной къ нагроможденію. Подъ вліяніемъ двухъ независимыхъ причинъ: вѣтровъ и теченій, нагроможденіе въ Ледовитомъ океанѣ располагаются капризнымъ и неправильнымъ образомъ. Правильныя гряды торосовъ можно встрѣтить очень рѣдко; чаще же

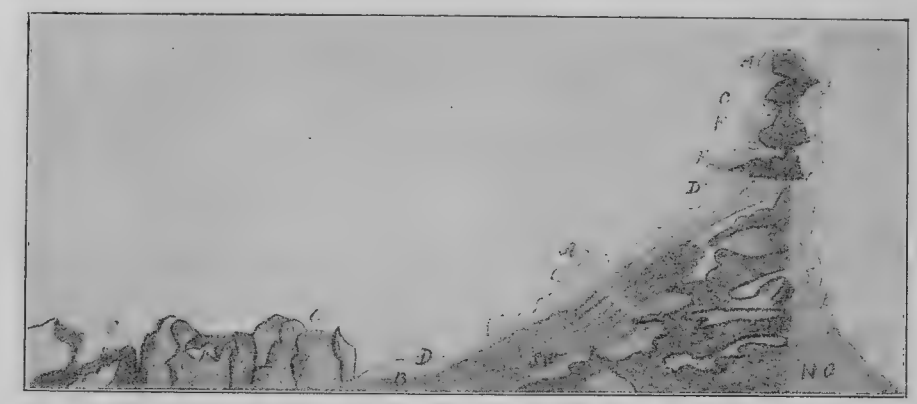
торосы разнообразны по своей вышинѣ и формѣ на каждыхъ нѣсколькихъ саженяхъ. Ровный ледъ встрѣчается иногда, но отдѣльными небольшими полянами. Надо думать, что поляны эти могли сохраниться отъ взламыванія лишь вслѣдствіе того, что были окружены тяжелыми торосистыми грядами, которыя составляли рамку, защищавшую ихъ отъ давленія. Также способны сохранять ровную поверхность тяжелые многолѣтніе льды, которые труднѣе взломать, чѣмъ ледъ послѣдней зимы или одногодовалый. На фиг. 80 (стр. 274) представленъ именно тяжелый ледъ безъ торосистыхъ нагромождений.

Если образуется полынья, то обѣ льдины, составляющія ея берега, передвинутся не только перпендикулярно направленію ея, но и въ бокъ, а потому, когда ледъ вновь придетъ въ состояніе сжатія, то полынья закроется не по прежнему своему положенію, а иначе, и, такъ какъ всякая полынья идетъ зигзагомъ, то иногда случайно встрѣчаются два выдающіеся съ противоположныхъ береговъ полыньи мыса. Въ этомъ мѣстѣ нагроможденіе можетъ быть особенно высокое, но и безъ этого условія цѣпи торосовъ могутъ достигать большой высоты. Врангель указывалъ на то, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ нагроможденія доходятъ до высоты 100 футъ, а Нансенъ утверждаетъ, что онъ даже зимою не видѣлъ тороса выше, какъ въ 23 фута, и считаетъ, что самый высокій торосъ не можетъ простираться выше 30 футъ. Врангель и Нансенъ были въ разныхъ частяхъ Ледовитаго океана. Врангель—подъ Сибирскимъ берегомъ, а Нансенъ—на океанскомъ просторѣ. Подъ берегомъ, на мелководьѣ, ледъ нагромождается выше, чѣмъ на просторѣ. Когда мы входили въ первый разъ въ Ревель, то я былъ пораженъ высотою нагроможденія льда у Ревельской стѣнки. Фиг. 54 на стр. 194 представляетъ этотъ торосъ. Нагроможденіе было на 10 футъ выше, чѣмъ стѣнка, и возвышалось надъ уровнемъ моря на 32 фута. Если льды Финскаго залива могутъ такъ высоко нагромождаться, то, разумѣется, льды Ледовитаго океана, простирающіеся на огромное пространство, могутъ нагромождаться выше 30 футъ. Какъ объяснить тотъ фактъ, что Нансенъ зимою не видѣлъ тороса выше 23 футъ, тогда какъ мы видѣли торосы въ 22 фута въ августѣ мѣсяцѣ? Фиг. 81 на стр. 275 представляетъ такой торосъ.

Составленное Врангелемъ описаніе его знаменитаго путешествія по Ледовитому океану есть классическій трудъ, который всегда бу-

детъ имѣть научную цѣну. Нансенъ говоритъ, что „въ отчетахъ о полярныхъ экспедиціяхъ часто можно встрѣтить описанія торосовъ въ 50 фут. высотою. Это сущія сказки". Если бы Нансенъ, писавшій свой отчетъ, вспомнилъ о книгѣ Врангеля, то онъ такъ не сказалъ бы. Врангель былъ бы не Врангель, если-бъ онъ приводилъ цифры не по измѣренію, а по фантазіи. Помѣщаю ниже поучительныя строки, находящіяся на страницѣ 5-ой „Прибавленія къ путешествію" (Спб. 1841 г.):

„Торосъ, видѣнный нами въ 1821-мъ году, апрѣля 6-го, можетъ служить примѣромъ второго изъ сихъ видовъ *), и вотъ описаніе его, взятое мною изъ путевого журнала: „Пробравшись съ трудомъ черезъ



Фиг. 135. Торосы, видѣнные Врангелемъ въ 1821 году.

крупные торосы, выѣхали мы на узкую и довольно ровную полосу B, направленную къ NW и ограниченную съ правой стороны торосами CC осенняго лома, а съ лѣвой возвышеніемъ льда DD, пологость котораго съ SW стороны, а къ NE навѣсный отрубъ были до 6-ти саженъ вышиною. Вплоть у сего отруба была щель, за которою видны были полыньи такъ далеко, какъ только глазомъ окинуть было можно; внутренность сего возвышенія, со стороны отвѣса, наполнена была крупными и мелкими льдинами, часть коихъ выброшена была даже на самый верхъ. У подошвы пологой стороны сего ледяного хребта выступала во многихъ мѣстахъ вода, разливаясь на нѣсколько саженъ вдоль пологой стороны возвышенія; по срединѣ его направлялась мѣстами горизонтальная щель A, въ $^1/_2$ аршина шириною. Я смотрѣлъ въ сіе отверстіе внутрь льда на 8 футовъ, но воды не видалъ; при-

*) Старый торосъ. Ред.

мѣчательно, что ледъ распластался здѣсь по своей толщинѣ на нѣсколько параллельныхъ межъ собою слоевъ, каждый въ $^3/_4$ аршина толщиною".

Далѣе Врангель говоритъ: „Большею частію, цѣпи торосовъ свѣжаго лома бываютъ составлены изъ множества огромныхъ ледяныхъ массъ и мелкихъ льдовъ, величиною и видомъ весьма разнообразныхъ и поддерживаемыхъ взаимно удивительнымъ механизмомъ: иногда на льдинѣ, толщиною не болѣе 2-хъ, а шириною въ 1 футъ, лежитъ ледяная громада кубической фигуры, имѣвшей по 2 сажени въ каждую сторону, а возвышенія до 70-ти футовъ отъ горизонта воды. Такъ какъ въ сіи торосы входятъ и обломки стараго льда (о чемъ упомянуто ниже), вмѣстѣ со свѣжимъ льдомъ, то они представляютъ различные цвѣта: *сырый*, весьма нечистый цвѣтъ, означаетъ льдины осенняго лома, потому что на небольшой глубинѣ дѣлается вода отъ волненія мутною, и замерзаютъ прежде осадки ея иловатыхъ частицъ; *бѣловатый* цвѣтъ принадлежитъ поверхности стараго льда; яркій *зелено-голубой* цвѣтъ свойственъ бываетъ послѣднему зимнему льду. Вблизи отъ постоянной полыньи, западнѣе Шелагскаго Носа протягиваются цѣпи торосовъ (до 70-ти футовъ вышиною), состоящихъ изъ льдинъ, толщиною отъ $1^1/_2$ аршина до 3 дюймовъ, когда и горизонтальный ледъ не толще $1^1/_2$ аршина (что доказываетъ безпрерывное здѣсь разламываніе моря). Сіи льдины зимняго послѣдняго замерзанія весьма мало прозрачны, безъ внутреннихъ пузырей и прекраснѣйшаго яркаго зелено-голубого цвѣта, почему въ солнечные дни показываются на большомъ разстояніи. Вкусъ сего льда солодковый, тѣмъ болѣе, чѣмъ зеленѣе цвѣтъ. Между нимъ находили мы льды совершенно прѣснаго вкуса; ихъ цвѣтъ голубѣе, и они прозрачнѣе другихъ. Переправы черезъ сіи крупные торосы, составленные изъ остроганныхъ льдинъ, сопряжены съ немалою опасностью, какъ для людей, такъ и для собакъ".

Изъ вышеприведеннаго отзыва Врангеля о торосахъ видно, что цѣлыя цѣпи ихъ бываютъ значительно выше, чѣмъ видѣлъ Нансенъ.

Зимою, вслѣдствіе сильныхъ морозовъ, господствующихъ въ Ледовитомъ океанѣ, полыньи быстро затягиваются свѣжимъ льдомъ. Лѣтомъ же не происходитъ образованія новаго льда, а, напротивъ, идетъ таяніе. Незаходящее солнце должно бы въ особенности сильно дѣйствовать на глыбы льда, составляющія торосистыя нагроможденія, между тѣмъ, мы этого не замѣтили. Разумѣется, глыбы потеряли свои

Фиг. 136. Опрокинутая льдина.

Фиг. 137. Сдвигъ легкаго полярнаго льда.

Фиг. 138. Сдвигъ тяжелаго полярнаго льда.

Фиг. 139. Глыба, выдвинутая на ледъ.

острыя формы, но мы не видѣли распаденія ихъ на иглы, какъ то бываетъ со льдомъ, предоставленнымъ дѣйствію весенняго солнца въ нашихъ широтахъ.

Намъ казалось, что болѣе обильное таяніе происходитъ на нижнихъ, подводныхъ краяхъ льдины. Края эти принимаютъ форму кружевъ, о чемъ уже говорилось выше, и на фиг. 71 (стр. 272) представлена глыба, вся кругомъ покрытая этими ледяными кружевами.

Нижняя часть льдинъ обтаиваетъ гораздо меньше, и пробы брусковъ, вырѣзанныхъ изъ этихъ частей, показали, что внизу ледъ имѣетъ не меньшую крѣпость, чѣмъ наверху.

Прилагаемый снимокъ представляетъ нижнюю часть ледяной глыбы, которая при проходѣ *Ермака* опрокинулась. Это бываетъ не особенно часто, и мы иногда крапомъ опрокидывали глыбы, чтобы ихъ изслѣдовать (фиг. 72, стр. 272).

Во время сжатія льда, при образованіи тороса, глыбы громоздятся одна на другую. Два рисунка, помѣщенные здѣсь, представляютъ, какъ это явленіе происходитъ. Въ одномъ случаѣ фотографировано нагроможденіе легкаго полярнаго льда, толщиною въ 5—6 футъ, въ другомъ—ледъ потяжелѣе. Въ такомъ видѣ глыба можетъ пролежать довольно долго; но можетъ случиться и обратное явленіе, а именно, что при первомъ же ослабленіи льда она сползетъ. Намъ случалось нѣсколько разъ подходить къ свѣже-образовавшемуся торосу, который разсыпался при нашемъ приближеніи. Остряки увѣряли, что торосъ боится *Ермака*, но, дѣйствительно, это происходило отъ того, что *Ермакъ* раздвигалъ льдины, которыя поддерживали нагроможденіе, отчего послѣднее разсыпалось.

Иногда при сдвиганіи льдинъ, нѣкоторыя изъ нихъ выпираетъ наверхъ. Рисунокъ, прилагаемый здѣсь, представляетъ такой случай. По срединѣ картины, изображающей тяжелый ледъ, находится глыба, которую выдвинуло наверхъ во время одного изъ сжатій.

Торосистыя нагроможденія бываютъ самыя разнообразныя. На прилагаемой фиг. 140 представлена гряда торосовъ, отдѣлившаяся отъ своего поля. Это, вѣроятно, торосы старые и, можетъ быть, многолѣтніе, ибо острота обводовъ глыбъ совсѣмъ исчезла, и кажется, какъ будто глыбы слились въ одно цѣлое, но, въ дѣйствительности, это лишь обманъ зрѣнія, потому что каждая глыба лежитъ отдѣльно отъ другой, и спайка между ними не особенно сильна.

Слѣдующая фигура также представляетъ гряду торосовъ. Здѣсь

болѣе замѣтно, что каждая глыба лежитъ независимо отъ другой. На первомъ планѣ съ лѣвой стороны часть прѣсноводнаго небольшого пруда, который находится на ровной поверхности льдины. Такихъ прудовъ мы видѣли повсюду очень много.

Когда ледоколъ вошелъ во льды къ сѣверу отъ Семи острововъ, то стали попадаться очень тяжелыя торосистыя поля. Надо полагать, что въ этомъ мѣстѣ мы видѣли нагроможденіе, образовавшееся у береговъ земли Франца-Іосифа, Шпицбергена или видѣнной нами земли. Прилагаемыя двѣ фотографіи изображаютъ *Ермакъ* у весьма тяжелаго торосистаго нагроможденія, вышина котораго была около 18 футъ и почти достигала палубы ледокола. Торосистое нагроможденіе составляло одну сторону ледяного поля, имѣвшаго около 200 саж. въ поперечникѣ.

Группа офицеровъ на фиг. 145 (стр. 409) снята въ долинѣ, образовавшейся отъ двухъ смежныхъ цѣпей торосовъ въ томъ же мѣстѣ.

Тамъ же, къ сѣверу отъ Семи острововъ, мы встрѣтили очень тяжелое торосистое поле, сплошь состоящее изъ набивного льда (фиг. 146); поле имѣло въ поперечникѣ около мили. Смотря на это поле, удивляешься настойчивости и выносливости полярныхъ путешественниковъ, которымъ приходится на собакахъ везти сани черезъ такую пересѣченную мѣстность. Наши охотники, не имѣвшіе съ собой ничего, кромѣ ружей, съ трудомъ пробирались, тогда какъ полярные изслѣдователи должны тащить провизію, палатки, инструменты и прочее.

Полагаю, что такое сплошное торосистое поле должно было образоваться неподалеку отъ береговъ. Ни на рисункахъ Нансена ни у другихъ путешественниковъ я ничего подобнаго не видѣлъ.

Пруды.

30 іюля (11 августа) и 3 (15) августа инженеръ Цвѣтковъ обслѣдовалъ пруды, находящіеся на ледяныхъ поляхъ. Въ первомъ случаѣ, на ледяномъ полѣ, у котораго стояли, было обслѣдовано 16 прудовъ; изъ нихъ въ двухъ вода оказалась значительной солености $S\,^{17,5}_{17,5} = 1{,}0190$ (2,49%); 4 малосоленыхъ — 1,0110 (1,44%) и 10 прѣсныхъ — 1,0013 (0,17%). Пруды большой солености имѣли сообщеніе съ моремъ посредствомъ каналовъ, такъ что надо думать, что соленость увеличилась отъ притока морской воды. Всѣ пруды были покрыты льдомъ толщиною въ 1—2 сантиметра.

Фиг. 140. Торосъ.

Фиг. 141. Торосъ.

Фиг. 142. *Ермакъ* у тороса.

Фиг. 143. *Ермакъ* за торосомъ.

3 (15) августа было обслѣдовано 20 прудовъ. Во всѣхъ вода оказалась прѣсная: 1,0000—1,0002 (р 0,03%).

Нѣкоторые изъ этихъ прудовъ имѣли цвѣтъ голубой, нѣкоторые—зеленоватый. Не удалось подмѣтить, чѣмъ вызывается разность въ цвѣтѣ и правильно ли толкованіе о томъ, что она происходитъ отъ микроскопическихъ организмовъ.

Достойно вниманія, что пруды лежатъ на разныхъ высотахъ надъ уровнемъ моря. Встрѣчались даже на высотѣ 2 метровъ.

Температура воды въ прудахъ была измѣрена въ 9 часовъ утра и въ 6 часовъ вечера. При первомъ измѣреніи она оказалась:

въ 17 прудахъ отъ $+0°,2$ до $+0°,4$
„ 2 „ „ $+0°,5$;
„ 1 прудѣ „ „ $+0°,6$.

Вторичное измѣреніе температуръ было сдѣлано лишь въ 6 прудахъ; перемѣнъ въ температурахъ не обнаружено, не смотря на то, что весь день была ясная погода и штиль. Хотя вода въ прудахъ имѣла температуру выше точки замерзанія, и былъ теплый ясный день — пруды все время оставались покрытыми слоемъ льда приблизительно въ 1 сантиметръ.

Вода прѣсныхъ прудовъ—вполнѣ годная для питья. На *Ермакѣ* неоднократно пользовались этой водой, наполняя ею систерны, служащія для питанія паровыхъ котловъ. Въ лѣтнихъ полярныхъ путешествіяхъ, при посредствѣ ледоколовъ, можно совершенно отбросить расходъ угля на опрѣсненіе воды для котловъ и даже для питья. Въ послѣднемъ случаѣ полезно воду кипятить.

Фиг. 145 представляетъ весьма живописный прѣсноводный прудъ въ котловинѣ между двухъ большихъ торосовъ и группу участниковъ нашей экспедиціи. Обыкновенно, такіе живописные пруды встрѣчаются не часто. Большинство прудовъ находится на ровномъ льду, и на многихъ фотографіяхъ видно значительное число ихъ.

Испытаніе кусковъ льда.

1 (13) авг. астрономомъ Кудрявцевымъ былъ произведенъ слѣдующій опытъ надъ таяніемъ льда: два куска льда, вырѣзанные изъ одной и той же глыбы, размѣромъ $30 \times 30 \times 30$ сантиметровъ каждый, были опущены въ двѣ разныя бочки, наполненныя морской водой

температуры + 0,5 и удѣльнаго вѣса 1,0249 (р 3,26%). Въ одной изъ этихъ бочекъ вода была совершенно неподвижна; въ другой происходила постоянная циркуляція воды, для чего она накачивалась черезъ шлангъ, опущенный на дно, и выливалась черезъ края бочки. При этомъ образовывалось теченіе воды въ разныхъ направленіяхъ. Черезъ полчаса послѣ начала опыта, получилась слѣдующая картина: отъ куска, находившагося въ циркулирующей водѣ, осталось не болѣе 0,7 первоначальнаго объема, причемъ въ нижней его части таяніе происходило быстрѣе, чѣмъ въ верхней. Въ нижней части куска образовались типичныя «ледяныя кружева». Кусокъ, бывшій въ неподвижной водѣ, показалъ лишь слабые слѣды таянія.

Черезъ часъ отъ начала опыта оказалось, что отъ перваго куска стаяло болѣе половины объема. По всей толщинѣ остающагося льда проходили частью горизонтальные, частью вертикальные каналы, діаметромъ 2—4 сантиметра. Второй кусокъ оставался въ томъ же положеніи, какъ и прежде.

Послѣ этого кусокъ, находившійся въ циркулирующей водѣ, вынутъ и отложенъ въ сторону, а на мѣсто его положенъ другой, находившійся до тѣхъ поръ въ спокойной водѣ. Кусокъ быстро началъ таять.

Черезъ полчаса отъ начала второго опыта оказалось, что отъ куска осталось не болѣе половины объема, и онъ получилъ видъ, одинаковый съ первымъ кускомъ. Черезъ часъ отъ начала опыта отъ этого куска не осталось почти ничего.

4 (16) августа астрономомъ Кудрявцевымъ былъ произведенъ опытъ надъ таяніемъ льда въ холодной водѣ, температуры—1°,2, удѣльнаго вѣса 1,0246 (р 3,22%). Были взяты два куска изъ одной и той же ледяной глыбы, одинаковой величины—20×20×20 сантиметровъ. Каждый часъ оба куска послѣдовательно взвѣшивались. Получились слѣдующіе результаты:

	0 ч.	1 ч.	2 ч.	3 ч.
спокойная вода . .	6,87 килл.	6,77 килл.	6,55 килл.	6,45 килл.
циркулирующая вода	6,77 „	6,15 „	4,71 „	3,38 „

Тѣ же данныя, вычисленныя въ % таянія, даютъ слѣдующую таблицу:

	0 ч.	1 ч.	2 ч.	3 ч.
спокойная вода. . .	0,0%	1,5%	4,5%	6,0%
циркулирующая вода	0,0%	9,9%	30,3%	50,0%

Фиг. 144. Торосистое поле.

Фиг. 145. Группа участниковъ плаванія *Ермака*.

Опыты надъ температурой таянія морского льда, приведенные въ таблицѣ, показываютъ, что она близка къ 0. Между тѣмъ, вышеприведенный опытъ убѣждаетъ въ томъ, что и при низкой температурѣ происходитъ таяніе льда, въ особенности, если вода находится въ движеніи.

Затрудняюсь дать объясненіе этому факту, но изъ сравненія цифръ первой и второй строчекъ видно, что таяніе куска льда такой величины, какой испытывался, въ циркулирующей водѣ происходитъ въ 7 разъ быстрѣе, нежели въ стоячей.

Во время пребыванія *Ермака* во льдахъ, астрономомъ Кудрявцевымъ произведено нѣсколько опытовъ искусственнаго замораживанія воды, посредствомъ охладительной смѣси, съ цѣлью получить образцы прѣсноводнаго и соленоводнаго льда, замороженныхъ при совершенно одинаковыхъ условіяхъ.

Первоначально былъ сдѣланъ опытъ полученія однороднаго куска прѣснаго льда. Съ этою цѣлью 28 іюля (9 августа) была приготовлена охладительная смѣсь, и прѣсная вода, налитая въ форму для мороженаго, оставлена такимъ образомъ до слѣдующаго дня, причемъ, по мѣрѣ надобности, подбавлялась охладительная смѣсь. Въ результатѣ получился кусокъ очень твердаго льда, неоднородный по своей структурѣ, крайне интересной, симметричной формы. Снаружи онъ былъ прозрачный, кристаллическій; сердцевина же представляла изъ себя матовую массу, наполненную маленькими пузырьками въ симметричной формѣ радіональныхъ питей.

31 іюля (12 августа) сдѣланъ опытъ параллельнаго замораживанія прѣсной и соленой воды при одинаковыхъ условіяхъ. Съ этой цѣлью въ одной и той же бочкѣ было поставлено два металлическихъ ящика, наполненные—одинъ морской водой, взятой съ глубины 200 метровъ, другой—опрѣсненной. Результаты были слѣдующіе: прѣсноводный ледъ далъ хорошій, крѣпкій кусокъ, не вполнѣ однородный; соленоводный представлялъ изъ себя не сплошной кусокъ, а собраніе отдѣльныхъ иглъ, и испытаніе такого куска на крѣпость по слабости оказалось немыслимымъ.

4 (16) августа произведено было повтореніе опыта параллельнаго замораживанія прѣсной и соленой воды. Въ одинъ изъ ящиковъ налита морская вода, взятая съ поверхности, температуры—1°,2 и удѣльнаго вѣса 1,0246 (р 3,22°/₀); въ другой—вода изъ опрѣснителя. Соленоводный ледъ снова промерзъ иглами. Испытаніе его на

крѣпость оказалось невозможнымъ. Опредѣленъ удѣльный вѣсъ воды, полученной изъ этого льда 1,0122 (р 1,60%).

Прѣсноводный ледъ далъ вполнѣ однородный, прозрачный, кристаллическій кусокъ, который изслѣдовали на крѣпость. Ледъ оказался довольно слабымъ.

Физическія свойства льда.

Изученіе физическихъ свойствъ льда было въ вѣдѣніи астронома Кудрявцева.

Общій планъ этихъ изслѣдованій былъ установленъ мною слѣдующій: на палубу поднималась, посредствомъ крана, большая глыба. Ее первоначально расчерчивали горизонтальными линіями на слои толщиною 20 сант. На границѣ каждаго изъ двухъ смежныхъ между собой слоевъ тонкимъ напарьемъ просверливался каналъ, глубиною около 15 сант. Діаметръ канала дѣлался по діаметру термометра, чтобы послѣдній входилъ вплотную, не оставляя сбоку щелей. Направленіе канала дѣлалось нѣсколько наклонное къ горизонту, чтобы въ немъ не застаивалась тающая отъ прикосновенія съ болѣе теплымъ тѣломъ вода. Въ сдѣланные каналы вводились термометры, и опредѣлялась температура льда на границѣ каждаго изъ двухъ слоевъ.

Затѣмъ изъ каждаго слоя вырѣзывался пилою горизонтально брусокъ, въ сѣченіи 5×5 сант., длиною около 20 сант. Первоначально такой брусокъ опускался вертикально въ банку, наполненную морскою водою, и замѣчалась степень его плавучести по каждой изъ четырехъ сторонъ. Потомъ брусокъ опускали другимъ концомъ, такъ что получалось 8 отсчетовъ, и брался средній. Удѣльный вѣсъ воды, въ которую опускался изслѣдуемый ледъ, и ея температура опредѣлялись до и послѣ наблюденій. Для испытанія крѣпости льда, описанные выше бруски, вырѣзанные горизонтально, подвергались перелому посредствомъ приложенія силы, измѣряемой динамометромъ, прикрѣпленнымъ къ деревянной призмѣ.

По окончаніи пробы льда на крѣпость, производилось опредѣленіе температуры таянія льда и количества солей, содержавшихся въ различныхъ слояхъ испытуемой глыбы. Съ этою цѣлью обломками льда извѣстнаго слоя наполнялись ведра, которыя закрывались и ставились въ теплое мѣсто для растаиванія. Въ каждое изъ ведеръ

погружался термометръ съ цѣлью опредѣлить температуру таянія, а по совершенномъ растаиваніи полученную жидкость испытывали посредствомъ ареометра.

Такія же точно изслѣдованія производились еще съ нѣкоторыми другими образцами льда.

Результаты всѣхъ этихъ изслѣдованій внесены въ особыя нижеприведенныя таблицы, въ которыя помѣщены слѣдующія данныя:

1-ый столбецъ даетъ №№ образцовъ по порядку.

2-ой столбецъ даетъ глубину, откуда взяты образцы (если образцы принадлежали большой глыбѣ) или нѣкоторые отличительные признаки куска.

3-ій столбецъ даетъ температуру льда, измѣренную на указанной глубинѣ.

4-ый столбецъ—удѣльный вѣсъ льда по отношенію къ дистиллированной водѣ $+ 4°$.

5-ый столбецъ—плавучесть льда по отношенію къ морской водѣ средней температуры и солености въ этихъ мѣстахъ, а именно, температуры—1°,5, и удѣльнаго вѣса 1,0245 (р 3,21‰).

6-ой столбецъ—то же число, выражающее дробью отношеніе надводной части куска ко всей его длинѣ.

7-ой столбецъ—температуру таянія льда.

8-ой столбецъ—удѣльный вѣсъ воды, полученной изъ льда, приведенной въ температурѣ 17,5, причемъ за 1 принята дистиллированная вода температуры 17,5 $\left(S_{17,5}^{17,5}\right)$.

9-ый столбецъ—процентъ солености той же воды.

Результаты же испытаній крѣпости льда приведены въ отдѣльныхъ таблицахъ въ запискѣ А. Н. Крылова (глава XXI).

Испытанія 8 (20) іюня. Для изслѣдованія физическихъ свойствъ льда первоначально хотѣли отломать острый уголъ льдины, но, не смотря на распиливаніе и разламываніе пешнями, этого сдѣлать не удалось. По счастью, оказался неподалеку только что отломившійся при проходѣ *Ермака* небольшой треугольный кусокъ, имѣвшій въ длину 2 м. и среднюю ширину около 1 м. Высота его оказалась 1,46 м., стѣны почти прямыя. Ледъ плотный. Отъ верху на 20 сант. шелъ горизонтальный слой пузырей; наверху было около 5 сант. снѣга.

Глыба вѣсила около 3 тоннъ и была поднята на бортъ посредствомъ 5-ти тоннаго крана. См. фиг. 64 на стр. 251.

Кромѣ того, для изслѣдованій взята изъ одного тороса небольшая глыба, которая имѣла интенсивно-голубую окраску.

Таблица результатовъ испытаній ледяной глыбы, произведенныхъ 8 (20) іюня 1899 года.

№№ образцовъ.	Глубина въ сант., съ которой взяты образцы.	Темпер. льда на глубинѣ.	Удѣльный вѣсъ льда (дист. вода $+4^0 = 1$).	Плавучесть льда въ % (относительно воды 1,0245 при $t - 1{,}5$).	Плавучесть, выраженн. дробью.	Температура таянія.	Удѣльный вѣсъ ($S\frac{17{,}5}{17{,}5}$) воды, полученной изо льда.	Процентъ солености той же воды.
№	d	t льда.	S льда.	Плавучесть льда.		Таяніе.	$S\frac{17{,}5}{17{,}5}$	p %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0 с.—20 с.	+0,0°	—	—	—		1,00012	0,02
2	20— 40	+0,1°	0,913	8,9	$\frac{1}{11}$		1,00033	0,04
3	40— 60	+0,2°	0,922	8,0	$\frac{1}{13}$		1,00019	0,02
4	60— 80	−0,2°	0,929	7,2	$\frac{1}{14}$		1,00069	0,09
5	80—100	−0,3°	0,936	6,5	$\frac{1}{15}$		1,00135	0,18
6	100—120	−1,0°	0,929	7,3	$\frac{1}{14}$		1,00157	0,21
7	120—140	−1,2°	0,929	7,2	$\frac{1}{14}$		1,00220	0,29
8	Син. ледъ изъ тороса.		0,912	9,0	$\frac{1}{11}$		1,00012	0,02

Испытанія 27-го іюля (8-го августа). Глыба, 1,6 м. толщиной, отъ таянія въ водѣ, вся полна скважинами, которыя по своей формѣ похожи на пустоты въ обыкновенномъ швейцарскомъ сырѣ. (См. фиг. 71 на стр. 272). Нижняя часть льдины представляетъ то, что мы назвали „ледяными кружевами“. Скважины даже внутри льдины заполнены снѣговидной массой. Цвѣтъ зеленоватый.

№	d	t льда.	S льда.	Плавуч. льда.		Таяніе.	$S\frac{17.5}{17.5}$	p⁰/₀
1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	0— 20		0,858	16,4	$\frac{1}{6}$	0,0	1,00037	0,05
	20	—0,8						
10	20— 40		0,898	12,4	$\frac{1}{8}$	—0,1	1,00067	0,09
	40	—0,3						
11	40— 60		0,910	11,2	$\frac{1}{9}$	0,0	1,00055	0,07
	60	—0,6						
12	60— 80		0,876	14,6	$\frac{1}{7}$	0,0	1,00086	0,11
	80	—1,0						
13	80—100		0,892	12,9	$\frac{1}{8}$	0,0	1,00063	0,08
	100	—1,0						
14	100—120		0,900	12,1	$\frac{1}{8}$	—0,1	1,00091	0,12
	120	—1,3						
15	120—140		0,896	12,5	$\frac{1}{8}$	0,0	1,00086	0,11
	140	—1,0						
16	140—160		0,911	11,0	$\frac{1}{9}$	—0,1	1,00145	0,19
	160	—0,7						
17	„ледъ кружево“.		—	—	—	—0,8	1,00531	0,70

Испытанія 27-го іюля (8-го августа). Глыба, высотою въ 40 сант., вырѣзанная изъ нижней части перевернутой льдины, толщина которой 2,5 м. На высотѣ 19 сант. отъ нижняго края глыбы находится мѣсто смерзанія двухъ льдинъ, обозначенное тонкой бѣлой полоской. Для изслѣдованія вырѣзано 3 горизонтальныхъ бруска: № 18 — на разстояніи 10 сант. отъ верхняго бывшаго внутренняго края; № 19 — по срединѣ на мѣстѣ спая; № 20 — на разстояніи 10 сант. отъ нижняго края льдины.

№	d	t льда.	S льда.	Плавуч. льда.		Таяніе.	$S\frac{17.5}{17.5}$	p⁰/₀
1	2	3	4	5	6	7	8	9
18	2,2 м.	—0,5	0,929	9,3	$\frac{1}{11}$	0,0	1,00170	0,22
19	2,3 м.	—	0,929	8,9	$\frac{1}{11}$	—0,2	1,00213	0,28
20	2,4 м.	—1,2	0,897	12,6	$\frac{1}{8}$	—0,1	1,00105	0,14
21	„Ледъ круж.“	—	—	—	—	—0,4	1,00238	0,30

Испытанія 31-го іюля (12 августа). Отъ ледяного поля, толщиною 4,2 метра, ходомъ ледокола отколотъ большой кусокъ, который, вслѣдствіе своей формы, всплылъ бокомъ. Видно три слоя льда, крѣпко между собою спаянныхъ. 1-й слой въ 180 сант., 2-й слой въ 90 сант., 3-й слой въ 150 сант. Взяты образцы отъ каждаго изъ трехъ слоевъ.

№	d		t льда.	S льда.	Плавуч. льда.		Таяніе.	$S\frac{17.5}{17.5}$	p%
1	2		3	4	5	6	7	8	9
22	1-й слой	30	—0,2	0,909	11,3	$\frac{1}{9}$	—0,1	1,00161	0,21
		60	—0,6						
		90	—0,8						
		120	—1,2						
		150	—1,6						
		180	—1,4						
23	2-й слой	180	—1,6	0,913	11,0	$\frac{1}{9}$	—0,1	1,00188	0,25
		210	—1,8						
		240	—2,0						
		270	—2.0						
24	3-й слой	270	—1,9	0,908	11,5	$\frac{1}{9}$	—0,1	1,00166	0,22
		300	—2,0						
		330	—2,1						
		360	—1,9						
		390	—1,9						
		420	—1,5						

1-го (13-го) и 4-го (16-го) августа были произведены опыты надъ таяніемъ льда въ морской водѣ. Опредѣлялись плавучесть и удѣльный вѣсъ образцовъ льда. Куски были въ формѣ куба. Первый разъ сторона куба была 30 сант., другой разъ 20 сант. Получились слѣдующіе результаты:

№	Названіе куска.	S льда.	Плавуч. льда.		Таяніе.	$S\frac{17.5}{17.5}$	p%
1	2	4	5	6	7	8	9
25	Кусокъ—13 авг.	0,846	15,4	$\frac{1}{7}$	—	—	—
26	Кусокъ №I—16 авг.	0,865	13,5	$\frac{1}{8}$	—	—	—
27	Кусокъ №II—16 авг.	0,855	14,5	$\frac{1}{7}$	—	—	—

5-го (17-го) августа испытывали образцы льда съ плавающей ледяной горы съ валунами наверху. (См. фиг. 102). Ледъ представляетъ прозрачную кристаллическую стекловидную массу.

№	d.	t льда.	S льда.	Плавуч. льда.		Таяніе.	$S\frac{17.5}{17.5}$	p%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
28	Поверхность. . . .	—	—	—	—	—	1,00051	0,07
29	Кусокъ съ края. .	—	0,927	9,5	$\frac{1}{11}$	—	1,00049	0,06
30	Откол. кусокъ, плав. отдѣльно	—	—	—	—	—	1,00112	0,15

5-го (17-го) августа испытывались образцы глетчернаго льда съ другой плавающей ледяной горы, имѣвшей столовую форму. Ледъ представляетъ прозрачную кристаллическую стекловидную массу. Гора совершенно цѣльная, мало обтаявшая.

№	d.	t льда.	S льда.	Плавуч. льда.		Таяніе.	$S\frac{17.5}{17.5}$	p%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
31	Вертик. кусокъ. .	—	0,893	0,889	$\frac{1}{8}$	—	1,00013	—
32	Горизонт. кусокъ.	—	0,889	0,889	$\frac{1}{8}$	—		

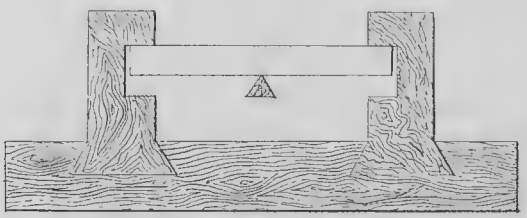
Глава XXI.

Наблюденія надъ крѣпостью льда и сопротивленіемъ его движенію ледокола Ермакъ.

Записка завѣдующаго Опытнымъ бассейномъ А. Н. Крылова *).

Въ декабрѣ 1897 г. были произведены вице-адмираломъ С. О. Макаровымъ испытанія надъ крѣпостью льда — опредѣлялось сопротивленіе его раздробленію и излому.

Испытанія на изломъ производились въ Ньюкастелѣ въ холодильной камерѣ. Брусокъ льда закладывался въ станокъ (фиг. 146), и на средину этого бруска производилось давленіе угломъ деревянной призмы. Величина давленія измѣрялась пружиннымъ динамометромъ.



Фиг. 146. Испытаніе прочности льда на изломъ.

Испытаніе на раздавливаніе сдѣлано было въ Дургамской высшей технической школѣ (Durham College of Science). Давленіе производилось испытательнымъ рычажнымъ прессомъ, а бруски льда, приготовленные передъ тѣмъ въ холодильной камерѣ, сохранялись въ холодѣ до самаго момента постановки ихъ на станокъ.

При пробѣ на раздавливаніе, обнаружилась необходимость между щеками пресса и поверхностями льда помѣщать прокладки изъ фланели и дерева, которыя уравнивали давленіе, не допуская щеки пресса давить исключительно на случайно выдающіяся неровности.

*) Къ обобщенію матеріала по крѣпости полярнаго льда, я пригласилъ завѣдующаго Опытнымъ бассейномъ А. Н. Крылова, который любезно принялъ на себя трудъ разобраться въ собранныхъ цифрахъ и, кромѣ того, воспользовавшись однимъ изъ рейсовъ ледокола *Ермакъ*, произвелъ лично нѣкоторыя наблюденія на мѣстѣ. Настоящая статья составлена имъ.

Результаты этихъ испытаній показаны въ слѣдующихъ таблицахъ.

ТАБЛИЦА I. Сопротивленіе льда раздробленію.

№ опыта.	Сортъ льда.	Температура льда.	Размѣры испытуемаго образца.			Раздробляющая нагрузка.	Предѣльное сопротивленіе $R = \frac{W}{ab}$	Пред. сопрот. $R_1 = 0{,}0703R$.	Примѣчанія.
		° Farh.	a	b	h	W	R	R_1	
			Дюймы.			Тонны.	анг. ф. / (дм.)²	Kilg / (см.)²	
1	Прѣсноводный.	21°F	2	2	2	1,3	723	50,8	Размѣръ h при испытаніи ставился по линіи давленія.
2		D°	2	1,95	2	0,6	345	24,2	
3		D°	$1\frac{7}{8}$	$1\frac{7}{8}$	$3\frac{3}{4}$	0,6	382	26,7	
4		D°	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{7}{8}$	$3\frac{7}{8}$	0,6	410	28,8	
5		D°	$3\frac{3}{4}$	$3\frac{7}{8}$	4	2,545	397	28,0	
6		D°	$3\frac{15}{16}$	$3\frac{7}{8}$	$3\frac{3}{4}$	4,4	646	45,3	
7		D°	4	$4\frac{1}{8}$	8	3,8	515	36,4	
8		D°	$3\frac{7}{8}$	$3\frac{13}{16}$	8	3,4	516	36,5	
9	Малосоленоводный.	22	2	2	2	0,8	448	31,5	
10		D°	2	2	2	0,9	504	35,4	
11		D°	2	2	4	0,6	336	23,7	
12		D°	2	2	4	0,7	392	27,5	
13		D°	4	4	4	2,4	336	24,1	
14		20°	4	4	4	2,2	308	21,6	
15		20°	4	4	8	1,8	252	17,7	
16		20°	4	4	8	1,8	252	17,7	
17	Соленоводный.	15°	2	2	2	0,38	213	14,8	
18		22°	2	2	2	0,50	280	19,6	
19		15°	2	2	4	0,34	190	13,4	
20		22°	2	2	4	0,60	336	23,6	
21		D°	2	2	4	0,50	280	19,6	
22		D°	$3\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{4}$	1,4	276	19,4	
23		D°	$3\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{4}$	1,4	256	18,0	
24		D°	$3\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	8	1,6	292	20,4	
25		D°	$3\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	8	1,4	256	18,0	

Подъ названіемъ „прѣсный ледъ“ подразумѣвается таковой, полученный отъ замораживанія въ обыкновенной формѣ рѣчной воды, употребляемой для питья.

Соленоводный ледъ полученъ отъ замораживанія морской воды, взятой въ Нѣмецкомъ морѣ неподалеку отъ устья рѣки Тайнъ. Удѣльный вѣсъ ($S^{17,5}_{17,5}$) этой воды оказался 1,025.

Ледъ малосоленоводный полученъ отъ замораживанія морской воды, къ которой добавлено соотвѣтственное количество рѣчной воды. Удѣльный вѣсъ смѣси ($S^{17,5}_{17,5}$) былъ 1,018.

ТАБЛИЦА II. Сопротивленіе льда излому.

№ опыта.	Сортъ льда.	Размѣры бруска. Длина между опорами. L	Ширина. b	Высота. h	Ломающая нагрузка. W англ. фунт.	Предѣльное сопротивленіе $T = \frac{3}{2}\frac{L}{W}\frac{W}{bh^2}$ англ. ф. / (дм)²	Предѣльное сопротивленіе $T_1 = 0{,}0703\ T$. kilg. / (см)²	Примѣчанія.
		англійскіе дюймы.						
1	Прѣсноводный.	6	$2\frac{3}{16}$	$2\frac{3}{16}$	198	169	11,8	Нагрузка прилагалась по срединѣ бруска, направлена по размѣру h.
2		6	$2\frac{1}{16}$	$2\frac{5}{32}$	178	168	11,7	
3		6	$2\frac{1}{8}$	$2\frac{3}{32}$	182	175	12,3	
4	Малосоленоводный.	6	$2\frac{3}{32}$	$2\frac{1}{4}$	115	88	6,2	
5		6	$2\frac{1}{8}$	$2\frac{1}{8}$	62	58	4,0	
6		6	$2\frac{1}{8}$	$2\frac{1}{8}$	100	94	6,5	
7		6	$2\frac{1}{8}$	$2\frac{1}{8}$	140	132	9,1	
8	Соленоводный.	6	$2\frac{3}{16}$	$2\frac{1}{4}$	97	77	5,3	
9		6	$2\frac{1}{8}$	$2\frac{1}{8}$	235	221	15,3	Далъ трещину при 50 фун.
10		6	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	75	39	2,7	

Таблицы эти показываютъ, что крѣпость льда представляетъ большое разнообразіе даже при одинаковыхъ размѣрахъ испытуемыхъ образцовъ, ихъ температуры и способа нагрузки. Въ общемъ, однако, можно заключить, что ледъ соленой воды менѣе крѣпокъ, нежели ледъ прѣсноводный.

Изъ приведенныхъ таблицъ нельзя усмотрѣть причинъ сказаннаго разнообразія, и лишь дальнѣйшія изслѣдованія въ связи съ изслѣдованіемъ строенія льда и его свойствъ, какъ упругаго тѣла, могутъ объяснить причины этого разнообразія.

Необходимо также оговорить, что величины предѣльнаго сопротивленія, разсчитанныя по формулѣ $T = \frac{2}{3} \frac{W. L.}{b\ h^2}$, могутъ служить лишь для качественнаго сравненія испытанныхъ образцовъ между собою, такъ какъ эта формула заключаетъ въ себѣ цѣлый рядъ допущеній, сдѣланныхъ при ея выводѣ, важнѣйшія изъ которыхъ тѣ, что напряженіе остается пропорціональнымъ относительному удлиненію или сжатію даже до разрушающей нагрузки, и что поперечные размѣры бруска малы сравнительно съ длиною его между опорами.

Для приведенныхъ испытаній послѣднее допущеніе нельзя считать имѣющимъ мѣсто, первое же не имѣетъ мѣста ни для одного матеріала, такъ какъ пропорціональность напряженія удлиненію или сжатію наблюдается лишь до такъ называемаго предѣла упругости, который далеко не достигаетъ до разрушающей нагрузки; поэтому, взявъ бруски другихъ размѣровъ, могли бы получить для того же самаго льда другія величины T, въ виду чего въ таблицѣ и показаны не только эти величины, но и размѣры тѣхъ брусковъ, для коихъ онѣ получены.

При испытаніи льда на раздробленіе была замѣчена разница въ свойствахъ льда, именно, что прѣсноводный ледъ, послѣ раздробленія на прессѣ, удавалось сжать до $\frac{1}{7}$ первоначальной высоты бруска. Соленоводный же ледъ при томъ же давленіи спрессовывался всего лишь до $\frac{1}{4}$ первоначальной своей высоты. Не можетъ ли это служить отчасти указаніемъ, что соленоводный ледъ при сжатіи можетъ обнаруживать гораздо большее сопротивленіе, чѣмъ прѣсноводный?

Во время полярнаго плаванія лѣтомъ 1899 г. на ряду съ другими физическими свойствами изслѣдовалась и крѣпость льда по сопротивленію его излому.

Для этихъ испытаній служилъ тотъ же станокъ, и брались бруски тѣхъ же размѣровъ, какъ и при испытаніяхъ въ Ньюкастелѣ. Бруски вырѣзались горизонтально, и всѣ подробности объ испытывавшемся льдѣ видны выше въ главѣ XX. Результаты этихъ испытаній полярнаго льда приведены въ слѣдующей таблицѣ:

ТАБЛИЦА Ш. Сопротивленіе полярнаго льда излому.

Мѣсяцъ и число. 1899 г.	№ образца.	Размѣры бруска: Полная длина. L_1 см.	Длина между опорами. L см.	Ширина. b см.	Высота. h см.	Ломающая нагрузка. W_1 пуды.	$W = 36\,W_1$. анг. фун.	Предвар. сопротив. $T = \frac{3}{2}\frac{WL}{bh^2}\cdot 6{,}45$. анг. ф. / (дм)²	$T_1 = 0{,}0703\ T$. klg. / (см)²	Примѣчанія.
Іюнь 8/20	1	22,0	14,8	7,4	6,0	3,85	138	74	5,1	Нагрузка прилагалась по срединѣ между опорами, направленіе дѣйствія по размѣру h.
	2	22,7	14,8	6,4	6,4	3,70	133	72	5,0	
	3	21,4	14,8	5,7	5,0	5,90	212	213	14,8	
	4	22,3	14,8	5,8	5,0	5,40	194	192	13,3	
	5	22,2	14,8	5,9	5,5	6,30	227	182	12,6	
	6	22,2	14,8	6,1	5,5	5,80	209	163	11,3	
	7	19,5	14,8	6,2	5,8	4,80	173	119	8,3	
	8	21,6	14,8	5,6	5,5	5,78	208	176	12,2	
(6 авг.)	9	21,4	14,8	6,0	5,2	3,30	119	105	7,3	
	10	22,7	14,8	6,0	5,6	5,25	189	144	10,0	
	11	22,4	14,8	6,0	5,25	4,15	149	129	8,9	
	12	22,7	14,8	6,8	5,8	4,10	147	92	6,4	
	13	21,8	14,8	5,65	5,1	2,57	92,5	90	6,2	
	14	24,8	14,8	5,9	5,7	3,70	133	99,5	6,9	
	15	22.5	14,8	5,7	5,1	3,60	130	126	8,7	
	16	22,7	14,8	6,1	5,25	3,40	122	104	7,2	
	17	—	—	—	—	—	—	—	—	
	18	22,6	14,8	5,4	4,9	1,75	63	70	4,9	
	19	22,4	14,8	5,85	5,15	3,57	128	118	8,2	
	20	23,0	14,8	5,8	5,3	1,95	70	61	4,2	
(12 авг.)	22	21,2	14,8	6,2	4,3	3,35	121	151	10,5	
	23	20,0	14,8	4,2	4,1	1,43	51,5	104	7,2	
	24	21,8	14,8	4,8	4,35	1,57	56,5	89	6,2	
Авг. 5/17	29	20,9	14,8	5,5	5,0	5,40	195	204	14,1	
	31	22,4	14,8	6,5	5,7	5,00	180	122	8,5	
	32	22,1	14,8	6,3	5,45	4,75	171	131	9,1	

Изъ вышеприведенной таблицы видно, что въ крѣпости естественнаго полярнаго льда въ лѣтнее время замѣчается такое же разнообразіе, какъ и льда, приготовленнаго искусственно. Число опытовъ недостаточно, чтобы дѣлать изъ нихъ окончательные выводы; тѣмъ не менѣе, вышеприведенныя цифры показываютъ, что лѣтній полярный ледъ по крѣпости походитъ на искусственный ледъ, испытывавшійся адмираломъ С. О. Макаровымъ въ Ньюкастелѣ.

Въ связи съ крѣпостью льда находится и общее сопротивленіе, испытываемое ледоколомъ при ходѣ во льду. Для полученія нѣкоторыхъ указаній о величинѣ этого сопротивленія были произведены наблюденія двухъ родовъ: 1) кинематографомъ былъ полученъ рядъ снимковъ, изображающихъ положенія ледокола черезъ промежутки около $^1/_6$ секунды, при проходѣ его черезъ торосъ, и 2) квадрантомъ были измѣрены измѣненія угла дифферента при движеніи ледокола на чистой водѣ и во льду.

Чтобы по измѣненіямъ угла дифферента судить о вертикальной слагающей усилія, дѣйствующаго на носовую часть ледокола, была составлена помѣщаемая ниже таблица, для чего воспользовались имѣющейся въ Опытномъ бассейнѣ парафиновой моделью ледокола *Ермакъ*. Масштабъ модели $^3/_{80}$; она была загружена балластомъ до водоизмѣщенія, соотвѣтствующаго полному водоизмѣщенію ледокола (8250 т.). За носовую часть, противъ средины погруженной наклонной части форштевня, были заложены за стропъ дифференціальныя тали, и между талями и стропомъ введенъ динамометръ. На оконечностяхъ модели поставлены двѣ марки (проволоки, кончавшіяся остріями), у средней части поставленъ квадрантъ съ отсчетомъ до $3'$, и на стѣнкѣ бассейна установленъ катетометръ, которымъ и отсчитывалось возвышеніе марокъ.

Наблюденіе производилось слѣдующимъ образомъ: дѣйствуя талями, приподнимали носовую часть модели до тѣхъ поръ, пока стрѣлка динамометра не устанавливалась на желаемомъ отсчетѣ. Затѣмъ, выждавъ, пока успокоятся колебанія модели, производили отсчеты по катетометру: 1) возвышеніе носовой марки, 2) возвышеніе кормовой марки, 3) снова возвышеніе носовой марки. Между 1-мъ и 3-мъ отсчетомъ бралось затѣмъ среднее, разность этихъ отсчетовъ не достигала и $^1/_2$ миллиметра; кромѣ того, для провѣрки производился и отсчетъ по квадранту, дававшій непосредственно уголъ дифферента.

Для примѣра приводится непосредственная запись первой серіи наблюденій надъ дифферентомъ *Ермака* при разномъ давленіи на форштевень:

Масштабъ модели $^3/_{80}$. Водоизмѣщеніе модели 1051 рус. фунта. Соотвѣтствующее водоизмѣщеніе ледокола 8250 тоннъ при углубленіи 25 футъ. Разстояніе между марками на модели 3440 мм. Точка примѣненія давленія на 200 мм. позади крайней носовой оконечности, что соотвѣтствуетъ 17 ф. 3 д. въ натурѣ.

№ наблюденія.	Отсчетъ по динамометру.	Отсчетъ носовой марки по катетометру.	Отсчетъ кормовой марки по катетометру.	Отсчетъ угла по квадранту.	Примѣчанія.
	рус. фун.	мм.	мм.	° ′	
1	0	484,0	659,2	0° 12′	Отсчетъ по квадранту 0° 12′ при усиліи = 0 представляетъ, такъ сказать, погрѣшность индекса. Модель вывѣрена по уровню на ровный киль.
2	20	504.0	647,2	0 45	
3	40	526,7	633,0	1 21	
4	60	550,6	619,5	2 0	
5	80	576,8	604,8	2 39	
6	100	602,6	590,3	3 18	
7	120	629,7	574,6	4 0	
8	140	657,1	558,9	4 45	
9	160	686,5	542,2	5 30	
10	180	715,7	526,3	6 18	
11	200	748,7	506,6	7 12	
12	0	484,0	658,5	0 12	

Совершенно подобныя испытанія были затѣмъ произведены при углубленіяхъ модели, соотвѣтствующихъ углубленію ледокола въ 22 фут. (водоизм. 6940 тоннъ) и въ 19 фут. (водоизм. 5670 тоннъ). Въ каждой серіи испытаній послѣдняя нагрузка бралась равной 0, чтобы имѣть повѣрку. Разстояніе между марками взято въ 3440 мм. потому,

Для модели.				Для модели и корабля.		Для корабля.					
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		IX		X	
Нагрузка.	Повышеніе носовой марки.	Пониженіе кормовой марки.	Дифферентъ между марками.	Уголъ дифферента, разсчит. по маркамъ.	Уголъ диффер., наблюд. по квадранту.	Давленіе на форштевень.	Повышеніе верхней кромки форшт.		Пониженіе верхней кромки ахтерштев.		Диффер., отнесенный къ полной длинѣ ледокола (over all).	
рус. фун.	мм.	мм.	мм.	° ′	° ′	тонны.	ф.	д.	ф.	д.	ф.	д.
20	20,0	11,7	31.7	0° 32′	0° 33′	157	1′	10″	1′	0″	2′	10″
40	42,7	25,9	68,6	1 09	1 09	314	3	9	2	3	6	0
60	66,6	39,4	106,0	1 46	1 48	471	5	10	3	5	9	3
80	92,8	54,1	146,9	2 27	2 27	628	8	2	4	9	12	11
100	118,6	68,6	187,2	3 07	3 06	785	10	5	6	0	16	5
120	145,7	84.3	230,0	3 50	3 48	942	12	9	7	4	20	1
140	173,1	100,1	273.2	4 33	4 33	1099	15	2	8	9	23	11
160	202,5	116,7	319,2	5 19	5 18	1256	17	8	10	2	27	10
180	231,7	132,6	364,3	6 04	6 06	1413	20	4	11	8	32	0
200	264,7	152,3	417,0	6 57	7 00	1570	23	2	13	4	36	6

что это число есть число минутъ въ дугѣ, длина коей равна радіусу, поэтому дифферентъ въ миллим. между марками равенъ числу минутъ угла дифферента, что упрощаетъ разсчетъ.

По непосредственно наблюденнымъ величинамъ, вычитая изъ соотвѣтствующихъ чиселъ среднее ариометическое чиселъ первой и послѣдней строки, составляется первая половина (для модели) таблицы (стр. 424), вторая половина которой, относящаяся къ кораблю, получается по первой масштабнымъ переходомъ.

Сличеніе чиселъ V и VI столбцовъ показываетъ, какая точность легко, такъ сказать, сама собою, получается при примѣненіи для опредѣленія продольной остойчивости испытанія модели, взамѣнъ вычисленія. При этомъ надо еще замѣтить, что производство полной серіи наблюденій (для даннаго водоизмѣщенія) послѣ того, какъ все налажено, требуетъ всего около часа времени.

Нанося результаты, относящіеся къ кораблю, на графикъ, и принявъ затѣмъ за аргументъ возвышеніе носовой оконечности, составляется слѣдующая таблица. (См. стр. 426).

Въ февралѣ (23-го и 24-го) 1900 года, на переходѣ отъ Кронштадта до Гогланда, были произведены наблюденія надъ измѣненіемъ угловъ дифферента при ходѣ ледокола на чистой водѣ или въ пробитомъ уже каналѣ и во льду. Оказалось, что при толщинѣ льда около 2 футъ, покрытаго слоемъ снѣга около 1 фута, измѣненіе угла дифферента составляло $0°24'$, чему по предыдущей таблицѣ соотвѣтствуетъ давленіе въ 100 тоннъ.

При входѣ на торосъ, или толстый набивной ледъ (до 8 футъ), когда ледоколъ подходилъ перпендикулярно къ границѣ этого льда и, пройдя около $^1/_4$—$^1/_5$ части своей длины, останавливался, уголъ дифферента послѣ остановки достигалъ до $1°06'$, чему соотвѣтствуетъ давленіе въ 300 тоннъ.

Во время полярнаго плаванія *Ермака*, при проходѣ черезъ одинъ торосъ, былъ произведенъ рядъ снимковъ кинематографомъ. Снимки эти были затѣмъ проэктированы на экранъ, и по нимъ вычерчены послѣдовательныя положенія ледокола *). По этимъ положеніямъ были разсчитаны усилія, дѣйствовавшія на ледоколъ, слѣдующимъ образомъ: на вышеупомянутомъ чертежѣ проведены оси — горизон-

*) См. фиг. 90—97. Ред.

ЛЕДОКОЛЪ *ЕРМАКЪ*.

Поднятіе носовой оконечности.	Водоизмѣщ. D = 8250 т. Ср. углубл. H = 25 ф. Углубл. форштевн.	Углубл. ахтерштевн.	Уголъ дифферента.	Верт. давленіе на фор. шт.	Водоизмѣщ. D = 6940 т. Сред. углубл. H = 22 ф. Углубл. форштевн.	Углубл. ахтерштевн.	Уголъ дифферента.	Верт. давленіе на фор. шт.	Водоизмѣщ. D = 5670 т. Ср. углуб. H = 19 фут. Углубл. форштевн.	Углубл ахтерштевн.	Уголъ дифферента.	Верт. давл. на форшт.
фут.	фут.	фут.	° ′	тонны.	фут.	фут.	° ′	тонны.	фут.	фут.	° ′	тон.
1	24,3	25,3	0° 20′	85	21,3	22,3	0° 20′	75	18,3	19,3	0° 20′	65
2	23,5	25,7	0 40	170	20,5	22,7	0 40	150	17,5	19,7	0 40	125
3	22,7	26,2	0 58	255	19,7	23,2	0 57	215	16,7	20,2	0 58	185
4	22,0	26,8	1 15	335	19,0	23,8	1 13	285	16,0	20,8	1 17	245
5	21,2	27,2	1 33	410	18,2	24,2	1 33	350	15,2	21,2	1 35	300
6	20,5	27,5	1 50	480	17,5	24,5	1 54	420	14,5	21,5	1 54	360
7	19,7	27,9	2 09	550	16,7	24,9	2 09	485	13,7	21,9	2 09	415
8	18,9	28,2	2 24	610	15,9	25,2	2 30	545	12,9	22,2	2 27	475
9	18,1	28,7	2 42	680	15,1	25,7	2 48	610	12,1	22,7	2 46	530
10	17,4	29,1	3 00	755	14,4	26,1	3 06	670	11,4	23,1	3 06	585
11	16,7	29,5	3 18	820	13,7	26,5	3 24	735	10,7	23,5	3 24	640
12	15,9	30,0	3 34	890	12,9	27,0	3 40	795	9,9	24,0	3 42	690
13	15,2	30,4	3 52	960	12,2	27,4	3 57	855	9,2	24,4	4 02	750
14	14,3	30,9	4 12	1025	11,2	27,9	4 15	910	8,3	24,9	4 21	800
15	13,6	31,2	4 30	1090	10,6	28,2	4 34	970	7,6	25,2	4 40	850
16	12,9	31,6	4 48	1150	9,9	28,6	4 52	1035	6,9	25,6	4 53	905
17	12,0	32,1	5 06	1210	9,0	29,1	5 10	1090	6,0	26,1	5 11	960
18	11,2	32,5	5 24	1280	8,2	29,5	5 27	1150	5,2	26,5	5 28	1010
19	10,5	32,9	5 42	1340	7,5	29,9	5 45	1205	4,5	26,9	5 45	1060
20	9,7	33,4	6 00	1400	6,7	30,4	6 02	1255				
21	8,9	33,8	6 19	1450	5,9	30,8	6 19	1310				
22	8,2	34,0	6 36	1505	5,2	31,0	6 36	1360				
23	7,4	34,5	6 54	1560	4,4	31,5	6 54	1415				

Примѣчаніе. Поднятіе носовой оконечности относится къ верхней кромкѣ форштевня. Углубленія штевней относятся къ оконечностямъ прямой части киля *).

тальная *ox* и вертикальная *oy*, и сняты координаты верхней оконечности форштевня ледокола, для простоты, прямо въ мм., не обращая вниманія на масштабъ, который удобно ввести лишь для перевода окончательныхъ результатовъ, и который таковъ, что 143 мм. на чертежѣ соотвѣтствуетъ 10 футамъ въ натурѣ. Такимъ образомъ, чертежъ доставляетъ такую таблицу движенія вышесказанной точки.

*) Интересно сравненіе этихъ величинъ съ такими же, полученными заводомъ Армстронга путемъ теоретическихъ вычисленій (см. фиг. 111). *Ред.*

Проходъ *Ермака* черезъ торосъ.

ТАБЛИЦА I. Абсциссы (x) и ординаты (y) верхней оконечности форштевня.

I.	II.	III.	IV.
№ снимка по порядку.	Помѣтка снимка.	x мм.	y мм.
1	0— 2	0	46
2	0— 3	17	44
3	0— 4	44	44
4	0— 5	65	41
5	0— 6	94	40
6	0— 7	119	51
7	0— 8	155	60
8	0— 9	191	66
9	0—10	222	75
10	0—11	258	82
11	0—12	288	88
12	1— 1	319	98
13	1— 2	337	105
14	1— 3	356	114
15	1— 4	374	121
16	1— 5	400	124
17	1— 6	419	133
18	1— 7	444	141
19	1— 8	472	150
20	1— 9	498	159
21	1—10	527	161
22	1—11	547	162

Масштабъ: 143мм = 10 футъ.

I.	II.	III.	IV.
№ снимка по порядку.	Помѣтка снимка.	x мм.	y мм.
23	1—12	564	159
24	2— 1	576	156
25	2— 2	590	145
26	2— 3	600	139
27	2— 4	609	131
28	2— 5	619	120
29	2— 6	631	106
30	2— 7	639	95
31	2— 8	646	80
32	2— 9	652	70
33	2—10	661	57
34	2—11	674	40
35	2—12	680	32
36	3— 1	683	22
37	3— 2	687	31
38	3— 3	690	35
39	3— 4	—	—
40	3— 5	692	43
41	3— 6	695	50
42	3— 7	—	—
43	3— 8	697	62
44	3— 9	—	—
45	3—10	695	74

Изъ этой таблицы можно тотчасъ же получить величину вертикальной составляющей давленія на форштевень; дѣйствительно, вертикальное движеніе разсматриваемой точки настолько медленно, сравнительно съ періодомъ качки ледокола (полный періодъ около 4 секундъ), что можно считать, что уголъ дифферента равенъ тому, который соотвѣтствуетъ равновѣсію, и, слѣдовательно, стоитъ только опредѣлить поднятіе носовой оконечности форштевня, чтобы по предыдущей таблицѣ найти и соотвѣтствующее ему давленіе, зная, что ледоколъ былъ въ полномъ грузу.

За положеніе штевня, соотвѣтствующее равновѣсію ледокола на чистой водѣ, принято среднее между положеніями, при снимкахъ 1 и 36. Отъ него и будемъ считать поднятіе. Переводя его въ футы, получаемъ такую таблицу:

ТАБЛИЦА II. Вертикальная составляющая давленія на ледъ при проходѣ *Ермака* черезъ торосъ.

№ снимка по порядку.	Поднятіе носовой оконечности.	Вертикальн. слагающ. давленія.	№ снимка по порядку.	Поднятіе носовой оконечности.	Вертикальн. слагающ. давленія.
	футы.	тонны.		футы.	тонны.
1	0.7	65	25	7,7	675
3	0.6	55	27	6.7	585
5	0,4	35	29	5,0	435
7	1.7	150	31	3,8	335
9	2,9	255	33	1.7	150
11	3,7	325	35	—0,2	—15
13	4,9	430	36	—0,8	—65
15	6.0	525	37	—0,3	—20
17	6.9	605	39		—
19	8,0	695	41	1,1	100
21	8.8	775	43	1.9	170
23	8,7	755	45	2,8	245

Такимъ образомъ, въ разсматриваемомъ случаѣ наибольшее вертикальное давленіе на форштевень достигло до 840 тоннъ.

Чтобы получить горизонтальную слагающую давленія, надо найти движеніе центра тяжести ледокола, тогда произведеніе изъ массы ледокола на горизонтальную проэкцію ускоренія его центра тяжести и дастъ горизонтальную проэкцію равнодѣйствующей всѣхъ силъ, приложенныхъ къ ледоколу. Зная же, по работѣ машины, давленіе на упорный подшипникъ, найдемъ и слагающую давленія льда.

Такъ какъ уголъ дифферента ледокола не превышаетъ $3^1/_2°$, то абсциссы носовой оконечности ледокола отличаются отъ абсциссъ его центра тяжести на величину почти постоянную, поэтому горизонтальныя проэкціи скоростей и ускореній обѣихъ точекъ равны и вмѣсто движенія центра тяжести можно изслѣдовать движенія носовой оконечности форштевня. Это изслѣдованіе можно выполнить или графическимъ путемъ или же аналитически; второй пріемъ предпочтительнѣе, ибо для нахожденія скоростей и ускореній пришлось бы проводить касательныя и измѣрять углы ихъ уклона, что не даетъ точныхъ результатовъ, которые тогда сильно зависятъ отъ того, какъ была проведена и сглажена кривая, представляющая зависимость пройденнаго пространства отъ времени. Но эту кривую полезно

строить для наглядности аналитическаго разсчета. Поступая такимъ образомъ и стараясь представить зависимость между пространствомъ и временемъ, въ виду колебательнаго характера движенія, тригонометрическими функціями, получили слѣдующія формулы:

$$x = x_1 + x_2 + x_3$$

причемъ

$$(2)\quad \left\{\begin{array}{ll} x_1 = 698\ \mathrm{Sin}\ \frac{\pi\tau}{90} & \\ x_2 = 69{,}8\ \mathrm{Sin}\ \frac{\pi\tau}{45} & \\ x_3 = -26\ \mathrm{Sin}\ \frac{\pi\tau}{9} \ldots\ldots & \text{для } \tau \text{ отъ } 0 \text{ до } 9 \\ x_3 = -13\ \mathrm{Sin}\ \frac{\pi(\tau-12)}{6} \ldots & \text{для } \tau \text{ отъ } 10 \text{ до } 27 \\ x_3 = -15 \ldots\ldots\ldots & \text{для } \tau \text{ отъ } 27 \text{ до } 44 \end{array}\right.$$

гдѣ τ есть число промежутковъ между снимками, протекшихъ отъ момента перваго снимка до разсматриваемаго, x абсцисса носовой оконечности, выраженная въ миллиметрахъ чертежа, какъ въ табл. I.

Чтобы видѣть, насколько близко представляются наблюденія этими формулами, составлена таблица III.

Столбецъ X этой таблицы показываетъ, что наибольшая разница между величинами x, вычисленными по формулѣ (1) и снятыми съ чертежа, составляетъ 7 мм., что въ натурѣ соотвѣтствуетъ 6 дюймамъ въ пройденномъ ледоколомъ пространствѣ.

При кинематографѣ, которымъ производились снимки, нѣтъ хронографа, такъ что нѣтъ отмѣтокъ времени, но за то была замѣчена первоначальная скорость ледокола—$7^1/_2$ узловъ. По этой скорости оказывается, что средній промежутокъ между двумя послѣдовательными снимками равенъ $\frac{1}{6{,}212}$ секунды. Если бы снимки слѣдовали черезъ ровные промежутки, то числа τ были бы пропорціональны времени, выражая которое въ секундахъ и обозначая его черезъ t, имѣли бы

$$\frac{\tau}{6{,}212} = t \ldots\ldots (3)$$

и, переводя по масштабу длинъ фор. (1) и (2) къ движенію ледокола, получили бы:

$$x = x_1 + x_2 + x_3 \ldots (4).$$

ТАБЛИЦА III. Вычисленіе $x = x_1 + x_2 + x_3$ (форм. 1 и 2).

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
τ	$\frac{\pi\tau}{90}$	$\sin\frac{\pi\tau}{90}$	$x_1 = 698 \sin\frac{\pi\tau}{90}$	$x_2 = 69{,}8 \sin\frac{\pi\tau}{90}$	$x_1 + x_2$	x_3	$x = x_1 + x_2 + x_3$ вычис.	x наб.	$\tau = x_{II} - x_{III} = IX - VIII.$
			мм.	мм.	мм.	мм.	мм.	мм.	мм.
0	0	0,000	0,000	0.000	0,000	0	0	0	0
1	2	0,0349	24,5	4,9	29,4	— 9,0	20	17	—3
2	4	0.0698	49,0	9,7	58,7	—16,7	42	44	+2
3	6	0.1045	73	14.5	87,5	—22,2	65	65	0
4	8	0,1392	97	19,2	116,2	—25,4	91	94	+3
5	10	0,1736	121	23.9	145	—25,4	119,6	119	0
6	12	0,2079	145	28,3	173	—22,2	151	155	+4
7	14	0,2419	169	32.7	202	—16,7	185	191	+6
8	16	0,2756	192	37.0	229	— 9,0	220	222	+2
9	18	0.3090	215	41,0	256	0	256	258	+2
10	20	0,3420	239	44.9	284	+11,3	295	288	—7
11	22	0,3746	261	48.5	310	+ 6,5	316,5	319	+3
12	24	0,4067	283	51.8	335	0	335	337	+2
13	26	0,4384	305	55.0	360	— 6,5	353,5	356	+3
14	28	0,4695	327	57,8	385	—11,3	374	374	0
15	30	0,5000	349	60.4	409	—13,0	396	400	+4
16	32	0.5299	370	62.7	433	—11,3	422	419	—3
17	34	0,5592	390	64,7	455	— 6,5	448	444	—4
18	36	0,5878	410	66,3	476	0	476	472	—4
19	38	0,6157	430	67.7	498	+ 6,5	504	498	—6
20	40	0,6428	449	68,7	518	+11,3	529	527	—2
21	42	0,6691	467	69,4	536	+13,0	549	547	—2
22	44	0.6947	485	69.8	555	+11,3	566	564	—2
23	46	0.7193	502	69,8	572	+ 6,5	578	576	—2
24	48	0,7431	518	69.4	587	0	587	590	+3
25	50	0.7660	534	68,7	603	— 6,5	597	600	+3
26	52	0.7880	550	67,7	618	—11,3	607	609	+2
27	54	0,8090	564	66,3	630	—13,0	617	619	+2
28	56	0,8290	578	64,7	643	—15	628	631	+3
29	58	0,8481	592	62,7	655	—15	640	639	—1
30	60	0,8660	604	60.4	664	—15	649	646	—3
31	62	0.8829	616	57,8	674	—15	659	652	—7
32	64	0,8988	627	55,0	682	—15	667	661	—6
33	66	0,9135	638	51,8	690	—15	675	674	—1
34	68	0,9272	647	48,5	695	—15	680	680	0
35	70	0,9397	656	44.9	701	—15	686	683	—3
36	72	0,9511	663	41.0	704	—15	689	687	—2
37	74	0,9613	670	37,0	707	—15	692	690	—2
38	76	0,9703	677	32,7	710	—15	695	—	—
39	78	0,9782	682	28.3	710	—15	695	692	—3
40	80	0,9848	687	23,9	711	—15	696	695	—1
41	82	0,9903	691	19.2	710	—15	695	—	—
42	84	0,9945	694	14.5	708	—15	693	697	+4
43	86	0.9976	696	9,7	706	—15	691	—	—
44	88	0.9994	698	4,9	703	—15	688	695	+7

Масштабъ: 10 футъ = 143 мм.

$$(5)\ \ldots\ \begin{cases} x_1 = 4{,}88\ \mathrm{Sin}\ \frac{\pi t}{14{,}48} \\ x_2 = 4{,}88\ \mathrm{Sin}\ \frac{\pi t}{7{,}24} \\ x_3 = -1{,}82\ \mathrm{Sin}\ \frac{\pi t}{1{,}448}\ (t\ \text{отъ}\ 0\ \text{до}\ 1{,}45\ \text{секунды}) \\ x_3 = -0{,}91\ \mathrm{Sin}\ \frac{\pi(t-1{,}93)}{0{,}965}\ (t\ \text{отъ}\ 1{,}61\ \text{до}\ 4{,}5\ \text{секунды}) \\ x_3 = -1{,}05\ \text{фута}\ (t\ \text{отъ}\ 4{,}6\ \text{до}\ 7.1\ \text{секунды}) \end{cases}$$

причемъ x будетъ выраженъ въ футахъ и время t въ секундахъ.

Продифференцировавъ дважды эти послѣднія формулы, найдемъ ускореніе, по которому получаемъ и силу F, дѣйствующую на ледоколъ. Замѣтивъ что массы его $M = \frac{8000}{32.2} = 248$, принимая тонну за единицу силу будемъ имѣть:

$$F = F_1 + F_2 + F_3\ \ldots\ \ldots\ \ldots\ (6)$$

$$(7)\ \begin{cases} F_1 = M \cdot x_1'' = -\ 570\ \mathrm{Sin}\ \frac{\pi t}{14{,}48}\ \text{тоннъ}. \\ F_2 = M \cdot x_2'' = -\ 228\ \mathrm{Sin}\ \frac{\pi t}{7{,}24}\ \text{тоннъ}. \\ F_3 = 2123\ \mathrm{Sin}\ \frac{\pi t}{1{,}448}\ \text{тоннъ}\ (t\ \text{отъ}\ 0\ \text{до}\ 1{,}45). \\ F_3 = 2630\ \mathrm{Sin}\ \frac{\pi(t-1{,}93)}{0{,}965}\ \text{тоннъ}\ (t\ \text{отъ}\ 1{,}61\ \text{до}\ 4{,}5). \\ F_3 = 0\ (t\ \text{отъ}\ 4{,}6\ \text{до}\ 7{,}1\ \text{секунды}). \end{cases}$$

Отсюда видно, что для того, чтобы вызвать главную часть движенія ледокола, надо бы приложить къ нему силу $F_1 + F_2$, наибольшая величина которой не составитъ и 800 тоннъ, но чтобы вызвать тѣ колебанія, которыя представляются членомъ x_3 фор. (1), надо бы прикладывать силу, мѣняющуюся въ теченіе 1,45 секундъ отъ + 2123 тонна до — 2123 тонна, затѣмъ, въ теченіи 0,965 секунды отъ + 2630 тоннъ до — 2630 тоннъ.

Если и можно вообразить усиліе въ — 2630 тоннъ (знакъ — значитъ направленное къ кормѣ) происходящимъ отъ ударовъ о ледъ, то пельзя себѣ представить ни въ машинѣ ледокола ни во льду причины усилія въ + 2630 тоннъ направленнаго въ носъ.

Причину эту надо искать не въ движеніи ледокола, а въ томъ предположеніи, которое было сдѣлано при выводѣ формулъ, именно, что *снимки слѣдовали одинъ за другимъ черезъ равные промежутки времени*. Между тѣмъ, ручка кинематографа вертѣлась прямо рукою,

и, слѣдовательно, трудно и ожидать полной равномѣрности движенія его барабана, въ особенности, въ теченіе одного оборота, поэтому, естественно, членъ x_3 отнести не къ движенію ледокола, а принять его за неравенство, происходящее отъ неравномѣрности движенія барабана кинематографа, при которой зависимость между τ и t уже не будетъ выражаться формулой

$$\frac{\tau}{6{,}212} = t \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

а иною. Принявъ фор. (3), мы тѣмъ самымъ внесли въ движеніе ледокола неравенство, аналогичное тому, которое внеслось бы въ движеніе небесныхъ тѣлъ, если бы время выражать въ истинныхъ солнечныхъ суткахъ и считать ихъ величину за постоянную.

Если построить кривую, изображающую зависимость x отъ τ (по числамъ табл. I) и затѣмъ кривую $x_1 + x_2$ и, вынеся точки этой послѣдней на первую, найти соотвѣтствующія имъ значенія τ и взять разницы этихъ значеній и соотвѣтственныхъ №№ снимковъ, то и получимъ погрѣшности формулы (3), выраженныя въ доляхъ средней продолжительности промежутка между снимками равной $\frac{1}{6{,}21}$ секунды.

Представляя эту разницу аналитически, получаемъ такія формулы:

$$(8)\quad \begin{cases} t_1 = \tau - 0{,}9 \ \operatorname{Sin} \frac{\pi\tau}{9} \ \ldots\ldots (\tau \text{ отъ } 0 \text{ до } 11). \\ t_1 = \tau - 0{,}6 \ \operatorname{Sin} \frac{\pi\cdot(\tau - 12{,}5)}{6} \ \ldots\ldots (\tau \text{ отъ } 12 \text{ до } 27). \\ t_1 = \tau - 1 \ \ldots\ldots (\tau \text{ отъ } 28 \text{ до } 44). \\ \text{и } \frac{t_1}{6{,}21} = t. \end{cases}$$

$$(9)\quad \text{и} \begin{cases} x = 698 \ \operatorname{Sin} \frac{\pi t_1}{90} + 69{,}8 \ \operatorname{Sin} \frac{\pi t_1}{45} \ (t_1 \text{ отъ } 0 \text{ до } 27). \\ x = 698 \ \operatorname{Sin} \frac{\pi\,(t_1+1)}{90} + 69{,}8 \ \operatorname{Sin} \frac{\pi\,(t_1+1)}{45} \ (t_1 \text{ отъ } 27 \text{ до } 43), \end{cases}$$

выражая x въ масштабѣ чертежа въ мм.

$$(10)\quad \text{и} \begin{cases} x = 48{,}8 \ \operatorname{Sin} \frac{\pi t_1}{90} + 4{,}88 \ \operatorname{Sin} \frac{\pi t_1}{45} \ (t_1 \text{ отъ } 0 \text{ до } 27). \\ x = 48{,}8 \ \operatorname{Sin} \frac{\pi\,(t_1+1)}{90} + 4{,}88 \ \operatorname{Sin} \frac{\pi\,(t_1+1)}{45} \ (t_1 \text{ отъ } 27 \text{ до } 43), \end{cases}$$

выражая x въ футахъ.

Чтобы видѣть, въ какой мѣрѣ фор. (8) и (9) воспроизводятъ наблюденія (таб. I), составлена табл. IV.

ТАБЛИЦА IV. Вычисленіе исправленныхъ моментовъ снимковъ и положенія ледокола.

Формула (8) и (9).

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
n	$\frac{n\pi}{90}$	$t_1 - \tau$	t_1	$\frac{n\,t_1}{90}$	$\mathrm{Sin}\,\frac{n\,t_1}{90}$	$x_1 = 698\,\mathrm{Sin}\,\frac{n\,t_1}{90}$	$\frac{n\,t_1}{45}$	$\mathrm{Sin}\,\frac{n\,t_1}{45}$	$x_2 = 69{,}8\,\mathrm{Sin}\,\frac{n\,t_1}{45}$	$x = x_1 + x_2$ вычислен.	x наблюд.	$x_{11}' - x_{12}$
						мм.			мм.	мм.	мм.	мм.
0	0°	0	0	0°	0.000	0.0	0°	0.000	0.0	0	0	0
1	2	—0.3	0.7	1°.4	0,025	17.4	2°,8	0,049	3.4	20,8	17	—3,8
2	4	—0,55	1.45	2°,9	0,050	34,9	5.8	0.101	7,0	41,9	44	+2,1
3	6	0.75	2.25	4.5	0.078	55.7	9,0	0,156	10,9	65,6	65	-0,6
4	8	—0.9	3.10	6.2	0,108	75,4	12.4	0,215	15.0	90,4	94	+3,6
5	10	—0,9	4.10	8,2	0.142	99.1	16,4	0,282	19.7	118,8	119	+0,2
6	12	—0.75	5,25	10,5	0,188	131,2	21,0	0,358	25,0	156,2	155	- 1,2
7	14	—0,55	6,45	12,9	0,223	155.5	25.8	0,435	30,4	185,9	191	+5,1
8	16	—0,30	7,70	15,4	0,265	185,0	30,8	0.512	35.8	220,8	222	+1,2
9	18	0,00	9,00	18.0	0,309	215.5	36,0	0.588	41,2	256,7	258	+1,3
10	20	+0,30	10,3	20.6	0,352	245,5	41.2	0,658	46,0	291,5	288	—3,5
11	22	+0,40	11,4	22.8	0,388	270,7	45,6	0,715	50,0	320,7	319	—1,7
12	24	+0,20	12.2	24,4	0,413	288,0	48,8	0.753	52,5	340,5	337	—3,5
13	26	—0,20	12,8	25,6	0,432	301,5	51,2	0,779	54,4	355,9	356	+0,1
14	28	—0,40	13,6	27,2	0,457	319,0	54,4	0,813	56,8	375,8	374	—1,8
15	30	—0,60	14,4	28,8	0,482	336,5	57,6	0,845	59,0	395,5	400	+4,5
16	32	—0,60	15,4	30,8	0,512	357,2	61,6	0,879	61,5	418,7	419	+0,3
17	34	—0,40	16,6	33,2	0,547	382,0	66,4	0,909	63,5	445,5	444	—1,5
18	36	—0,20	17,8	35,6	0,583	407,0	71,2	0,946	66,0	473,0	472	—1,0
19	38	+0,20	19.2	38.4	0.621	434,3	76.8	0,974	68,0	502,3	498	—4,3
20	40	+0.40	20,4	40,8	0,654	456,0	81,6	0,989	69,2	525,2	527	+1,8
21	42	+0,60	21,6	43.2	0,684	477,5	86,4	0,998	69,8	547,3	547	—0,3
22	44	+0,60	22,6	45.2	0,710	495,5	90,4	1,000	69,8	565,3	564	—1,3
23	46	+0.40	23,4	46,8	0,729	509,0	91,6	0,999	69,8	578,8	576	—2,8
24	48	+0,20	24,2	48,4	0,748	522,0	96,8	0,993	69.7	591,7	590	—1,7
25	50	—0,20	24,8	49,6	0,762	532.0	99,2	0,987	69,0	601,0	600	—1.0
26	52	—0,40	25.6	51,2	0,779	544,0	102,4	0,977	68,2	612,2	609	—3,0
27	54	—0.60	26,4	52,8	0,797	556,0	105,6	0,964	67,5	623,5	619	—4.5

Остальныя величины тѣ же, что въ таблицѣ III.

Масштабъ 10 футъ = 143 мм.

Столбецъ XIII этой таблицы показываетъ, что наибольшая разница составляетъ 5,1 мм., что соотвѣтствуетъ 4 дюймамъ въ пройденномъ ледоколомъ пространствѣ, и, значитъ, формулы (8) и (9) представляютъ его движеніе съ достаточной точностью.

Припявъ эти формулы, увидимъ, что дѣйствующая на ледоколъ сила будетъ выражаться первыми двумя членами формулы, (6) т. е.

$$F = -\left(570 \operatorname{Sin}\frac{\pi t}{14{,}48} + 228 \operatorname{Sin}\frac{\pi t}{7{,}24}\right),$$

гдѣ t выражено въ секундахъ и F въ тоннахъ, давая въ этой формулѣ t такія значенія, чтобы было послѣдовательно 6,21 t равно 0, 2, 4, 6, ... 44 и, вычисляя соотвѣтственно F, получимъ величины этой силы въ моменты, весьма близкіе къ моментамъ 1, 3, 5, 7 . . . . 45 снимковъ. Результаты этого разсчета и показаны въ слѣдующей таблицѣ.

ТАБЛИЦА V. Горизонтальная, слагающая усилія, дѣйствовавшаго на ледоколъ *Ермакъ* при проходѣ черезъ торосъ.

№ снимка.	Сила (тонны)	№ снимка.	Сила (тонны).	№ снимка.	Сила (тонны).
1	000	17	507	33	692
3	72	19	553	35	687
5	142	21	592	37	676
7	212	23	624	39	660
9	279	25	650	41	638
11	342	27	668	43	613
13	402	29	684	45	602
15	457	31	693		

Эта таблица показываетъ, что наибольшая величина горизонтальной слагающей дѣйствующаго на ледоколъ усилія почти равна 700 тоннъ. Эта сила представляетъ собою избытокъ сопротивленія, встрѣчаемаго ледоколомъ надъ движущею силою винтовъ, а такъ какъ эта послѣдняя равна приблизительно 125 тоннамъ, то полная величина горизонтальной слагающей давленія на ледъ достигаетъ 825 тоннъ; въ то же самое время, какъ показано выше, вертикальная слагающая составляетъ 840 тоннъ, слѣдовательно, полная величина давленія равна почти 1250 тоннъ, и направленіе его составляло уголъ приблизительно въ 45° съ горизонтомъ.

Вкратцѣ вышеизложенное можно резюмировать слѣдующимъ образомъ:

Наблюденія показали, что при ходѣ во льду толщиною около

2 футъ, со скоростью 6—7 узловъ, при полной работѣ всѣхъ четырехъ машинъ, вертикальная слагающая давленія льда на носовую часть ледокола составляетъ около 100 тоннъ. Горизонтальная слагающая этого давленія, разсчитанная приблизительно по силѣ машинъ—около 125 тоннъ.

При проходѣ черезъ торосъ, вертикальная составляющая давленія на ледъ достигла 775 тоннъ, горизонтальная—825 тоннъ. Величина вертикальной слагающей въ послѣднемъ случаѣ показываетъ, что ледоколу необходимо обезпечивать и значительную общую продольную крѣпость, помимо мѣстной, ибо изгибающій моментъ, происходящій отъ одной этой слагающей, составляетъ $^1/_{20}$ произведенія изъ водоизмѣщенія ледокола на его длину, т. е. такую величину, которой онъ рѣдко достигаетъ на судахъ размѣровъ *Ермака* на волненіи.

Глава XXII.

Опыты съ моделями Ермака для сужденія объ индикаторной работѣ машинъ при различныхъ скоростяхъ и о боковой качкѣ на волненіи *).

Записка Н. А. Смирнова.

Опыты съ моделями имѣютъ значеніе главнымъ образомъ: а) при проэктированіи судна, когда они даютъ возможность составителю проэкта знать, чѣмъ онъ жертвуетъ, отступая, въ силу необходимости, отъ первоначальнаго чертежа; такъ, напримѣръ, если для полученія большей остойчивости ничего другого не остается, какъ уширить судно фута на два, то весьма существенно знать, много ли уменьшится скорость судна—это могутъ быть и узлы, а могутъ быть и десятыя узла. Также можетъ возникнуть вопросъ: стоитъ ли ставить на какомъ-нибудь суднѣ боковые кили или нѣтъ и т. п. b) Для готоваго судна часто важно знать индикаторную работу при различныхъ скоростяхъ хода, не производя прогрессивныхъ испытаній, которыя требуютъ много времени, хорошей погоды и пр. и поэтому часто не производятся. Проще всего сдѣлать прогрессивныя испытанія съ моделью, по этимъ опытамъ вычислить индикаторную работу для судна и затѣмъ сравнить предсказанный результатъ съ дѣйствительнымъ, хотя бы при одной какой-нибудь скорости. Если объ величины индикаторной работы сойдутся при этой скорости, то можно принять и всѣ прочія числа; въ случаѣ же нѣкоторой разницы, ввести поправочный коэффиціентъ. Подобное сравненіе можетъ указать на неудачный выборъ винтовъ.

*) Записка эта составлена Н. А. Смирновымъ, который самъ производилъ всѣ описанные ниже опыты. *Ред.*

Для судовъ обычныхъ типовъ нѣкоторые изъ перечисленныхъ вопросовъ хорошо рѣшаются и путемъ вычисленія по формулѣ В. П. Афонасьева, для ледокола же *Ермакъ*, въ виду его особеннаго образованія, было желательно и испытаніе модели. Испытанія были произведены въ Бассейнѣ морского вѣдомства съ парафиновой моделью въ $^3/_{80}$ натуральной величины при двухъ углубленіяхъ 25 ф. и 19 ф., въ концѣ второй половины декабря 1898 года. Опыты производились съ моделью судна безъ винтовъ, но съ выступающими частями, т. е. штевнями, дейдвудными трубами и рулемъ.

Результаты сведены въ слѣдующую таблицу.

Скорость судна въ узлахъ.	Индикаторная работа при углубленіи 19′.	Индикаторная работа при углубленіи 25′.	Эффективная работа EHP углубленіе 25′.	Сопротивленіе при углубленіи 25′ въ тоннахъ.
6	256	338	169	4,10
7	422	548	274	5,69
8	656	833	416	7,56
9	969	1220	610	9,85
10	1397	1712	806	12,44
11	1908	2336	1168	15,43
12	2565	3102	1551	18,79
13	3374	4074	2037	22,78
14	4526	5284	2642	27,43
15	6384	7212	3606	34,95
16	10837	11504	5752	52,26
17	—	17976	8988	76,85

Для перехода отъ сопротивленія модели къ индикаторной силѣ судна, берется нѣкоторый коэффиціентъ, выражающій общую утилизацію работы. Для *Ермака* былъ взятъ коэффиціентъ 0,5. Конечно, при очень малыхъ скоростяхъ, когда треніе валовъ входитъ слишкомъ замѣтно, индикаторная сила должна быть нѣсколько повышена; кромѣ того, слѣдуетъ имѣть въ виду, что результаты, приводимые здѣсь, относятся къ тому случаю, когда всѣ машины въ дѣйствіи. Изъ приблизительныхъ испытаній самого судна можно заключить, что предсказанныя скорости близки къ дѣйствительнымъ. Что касается сравненія *Ермака* съ другими судами, то, по результатамъ измѣренія сопротивленія и по формѣ волны на бортѣ судна, *Ермакъ* ближе всего подходитъ къ строющемуся бронепосцу *Ретвизанъ*. Изъ прилагаемой таблицы видно, что работа начинаетъ возрастать значительнѣе съ 14-узловой скорости и болѣе чѣмъ удваивается при

16 узлахъ. Въ 5 столбцѣ приведено сопротивленіе буксированію въ тоннахъ для 25′ углубленія; по этимъ даннымъ и индикаторной силѣ, можно составить нѣкоторое понятіе о силѣ, съ которой давятъ винты вдоль валовъ при ошвартованномъ суднѣ, или, что то же, при остановкѣ, или весьма малой скорости ледокола во льдахъ; эти давленія при той же индикаторной работѣ будутъ приблизительно вдвое болѣе, чѣмъ указанныя сопротивленія буксированію.

Другой вопросъ о томъ, какъ избѣжать порывистой качки ледокола, представлялъ для рѣшенія большія трудности, главнымъ образомъ потому, что при проэктированіи ледокола *Ермакъ* заботились прежде всего о способности его ломать ледъ, оставляя за собой каналъ достаточной ширины для прохода всякихъ судовъ. Для этого пришлось помириться съ большой остойчивостью, при которой періодъ качки не превышаетъ 8 секундъ. Этотъ періодъ [1]) какъ разъ близокъ къ періоду волнъ, обычныхъ въ океанѣ, имѣющихъ длину около 330 ф. Случай, когда періодъ судна совпадаетъ съ періодомъ волнъ, наиболѣе способствуетъ сильной качкѣ, при короткомъ періодѣ можетъ явиться нѣкоторая опасность для котловъ и рангоута. Уменьшить раскачиваніе судна при такой синхроничной качкѣ можно, лишь имѣя кили, или систерну, или нѣкоторыя отдѣленія, частію заполненныя водой. Какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ появляются силы, тормозящія качанія, т. е. судно, отклоненное, напр., на 10° въ одну сторону отъ положенія ровновѣсія на тихой водѣ, перейдя на другую, отклонится на меньшій уголъ, напримѣръ, на 8°, а съ 8°—на 6° и т. д. Эта убыль розмаховъ окажетъ свое дѣйствіе и на волненіи въ морѣ; поэтому для опытнаго рѣшенія вопроса достаточно умѣть сдѣлать эту убыль розмаховъ по возможности большою. Объ устройствѣ килей на ледоколѣ не могло быть и рѣчи, поэтому оставалось одно—пробовать устроить систерну съ переливающейся водой. Сначала была получена зависимость убыли розмаховъ модели, какъ она есть; здѣсь задерживающей силой является сопротивленіе воды при качаніи судна. Многочисленные опыты, сдѣланные въ Англіи, указываютъ на то, что подобные опыты съ моделями даютъ достаточное согласіе съ опытами надъ настоящими судами. При этомъ, конечно, нужно, чтобы подводная

[1]). Подъ выраженіемъ «періодъ качанія судна» разумѣется время, употребляемое судномъ, на тихой водѣ, на то, чтобы изъ наклоннаго положенія съ одного борта перейти на другой бортъ и обратно.

часть модели была геометрически подобна судну, чтобы центръ тяжести модели былъ расположенъ подобнымъ образомъ, и чтобы моментъ инерціи модели соотвѣтствовалъ въ механическомъ подобіи моменту инерціи судна. Для перваго приближенія можно такъ расположить балластъ на модели, чтобы, не мѣняя положенія центра тяжести, измѣнять періодъ качанія модели до тѣхъ поръ, пока этотъ періодъ не будетъ равенъ періоду судна $= \times \sqrt{\frac{\text{длина модели}}{\text{длина судна}}}$; для модели *Ермака* это будетъ $= 8 \sqrt{\frac{3}{80}} = 1{,}55$ секунды. Опыты съ парафиновой моделью были произведены въ началѣ января 1899 г. при углубленіи, соотвѣствующемъ 19′ углубленія судна. Законъ убыли розмаховъ и при углубленіи въ 25′ остается приблизительно тотъ же, такъ какъ при увеличеніи углубленія происходитъ увеличеніе водоизмѣщенія съ 5700 тоннъ на 8300 т., и въ то же время происходитъ уменьшеніе метацентрической высоты съ 11,8 до 8′. Но работа, потребная для затуханія колебаній, пропорціональна водоизмѣщенію и остойчивости, поэтому можно предположить, что дѣйствіе систерны будетъ приблизительно то же. Часть опытовъ была сдѣлана съ инымъ періодомъ, чтобы судить о вліяніи періода качанія особо. Самая запись качаній производилась при помощи фотографіи слѣдующимъ образомъ: на модели ледокола была поставлена небольшая мачта, на этой мачтѣ укрѣплялись два фонарика съ собирательными стеклами и діафрагмами одинъ надъ другимъ; источникомъ свѣта служили 2-хъ вольтовыя лампочки накаливанія. Модель ставилась поперекъ бассейна, а фотографическая камера на стѣнкѣ. Кассета имѣетъ внутри часовой механизмъ, приводящій фотографическую пластинку въ движеніе внизъ съ любой скоростью. Отклонивъ модель и предоставивъ ей качаться, можно было успѣшно получать очень рѣзкія и тонкія кривыя, траекторіи свѣтящихся точекъ. Съ негативовъ, при помощи волшебнаго фонаря, получались уже крайне просто и послѣдовательныя, убывающія отклоненія модели отъ равновѣсія.

Изъ трехъ отдѣльныхъ опытовъ получился слѣдующій результатъ безъ воды въ систернѣ убыль розмаховъ.

$-\Delta\theta^0 = 0{,}038\ \theta + 0{,}0027\ \theta^2$, со средн. квадр.=0,034, т. е., напримѣръ, при углѣ отклоненія

$$\theta = 10^\circ$$
$$-\Delta\theta^0 = 0{,}38 + 0{,}27 = 0{,}^\circ 65$$

Значитъ, по другую сторону отъ равновѣсія судно отклонится всего на 10°—0,°65, т. е. 9,°35.

Дѣйствіе систерны, имѣющей видъ прямоугольнаго ящика, имѣющаго размѣры въ маштабѣ судна:

длину . . . . . 58′
ширину . . . . 4′
и высоту . . . 6′

и расположенный непосредственно подъ верхней палубой, сказалось при заполненіи ящика приблизительно до половины количествомъ воды = 0,27% отъ водоизмѣщенія, въ томъ, что при $\theta = 10°$

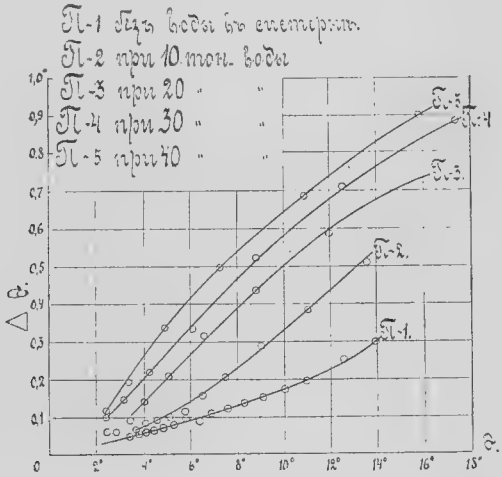
$$- \Delta\theta° = 1,°0$$

Безъ воды въ систернѣ мы получили бы убыль $-\Delta\theta$ въ 1° лишь при 14° крена, слѣдовательно, роль систерны скажется въ томъ, что убыль розмаховъ при 10° качкѣ будетъ такая же, какая безъ воды соотвѣтствуетъ убыли розмаховъ при 14° качкѣ.

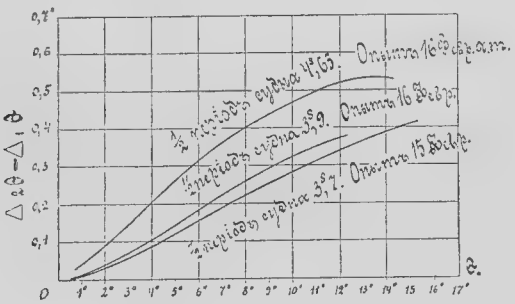
Кромѣ этихъ опытовъ, были произведены многочисленные опыты съ цинковой моделью масштаба $^1/_4{}''$ за 1′, имѣющей отдѣленія въ видѣ вынимающихся коробокъ. Съ этой моделью были продѣланы измѣренія убыли розмаховъ при заполненіи междудонныхъ пространствъ. Лишь при наливаніи воды въ отдѣленіяхъ 31, 32, 51 и 52 въ общей сложности до 3,5% отъ водоизмѣщенія убыль розмаховъ получилась приблизительно та же, что съ систерной при 0,27% воды. Это указываетъ на то, что междудонныя отдѣленія на *Ермакѣ*, раздѣленныя непроницаемымъ килемъ, не могутъ съ особенной пользой служить для уменьшенія качки.

Наконецъ, въ Англіи на заводѣ Армстронга были сдѣланы 3 серіи опытовъ съ моделью систерны, впослѣдствіи устроенной на *Ермакѣ*, но въ выборѣ мѣста и размѣровъ систерны пришлось сильно себя ограничить за окончаніемъ постройки судна. Испытаніе проэктированной модели систерны (помѣщенной въ отдѣленіи вспомогательнаго котла), было произведено нѣсколько иначе, а именно: былъ устроенъ тяжелый маятникъ, эквивалентный въ механическомъ смыслѣ судну т. е. его вѣсъ, равный 25 пуд. = вѣсу судна × (масштабъ модели)^3 ($^1/_2{}''$ за 1′). Его центръ тяжести находился отъ оси привѣса на разстояніи, соотвѣтствующемъ по подобію разстоянію центра тяжести до метацентра. Его періодъ = періоду судна

$\times \sqrt{\frac{1}{24}}$. Модель систерны была установлена на такой высотѣ, что точка привѣса отвѣчала грузовой. Опыты велись при трехъ разныхъ періодахъ, что достигалось, раздвиженіемъ грузовъ по горизонтальной платформѣ. Количество воды мѣнялось, начиная съ 0 до 40 тоннъ (для судна) черезъ каждые 10 тоннъ. На фиг. 147 и 148



Фиг. 147. Кривыя убыли розмаховъ модели-маятника Ермака. Опытъ 16 февраля 1899 г.



Фиг. 148. Вліяніе періода качанія судна на величину убыли розмаховъ при 40 тоннахъ воды въ систернѣ.

даны результаты. Запись колебаній производилась уже непосредственно пружиной (закрѣпленной на маятникѣ), на закопченномъ стеклѣ, которое помѣщалось въ кассетѣ (вышеупомянутой) и двигалось вертикально сверху внизъ при помощи часового механизма. Прилагаемыя 2 фотографическія копіи съ закопченныхъ и фиксированныхъ лакомъ пластинокъ (см. фиг. 35 и 36 стр. 150) даютъ понятіе о полученномъ эффектѣ. Первый изъ нихъ изображаетъ запись

качаній безъ воды въ систернѣ, 2-й—запись качаній при 40 тонн. воды въ систернѣ настоящихъ размѣровъ.

Вычисляя по подобнымъ записямъ убыли розмаховъ, получили 3 ряда результатовъ, соотвѣтствующихъ 3 различнымъ періодамъ качанія судна 7.2, 7,8 и 9,2 секунды.

Приводимъ одну изъ діаграммъ, напр., относящуюся къ періоду 9,2 с., близкому къ періоду качанія *Ермака* при 25′ углубленія. Изъ этой діаграммы и изъ прочихъ, которыя имѣютъ совершенно тотъ же характеръ, видно, что при увеличеніи высоты воды въ систернѣ законъ убыли розмаховъ нѣсколько мѣняется: кривая вмѣсто выпуклой становится вогнутой; это имѣетъ значеніе, такъ какъ подтверждаетъ гипотезу И. Г. Бубнова о томъ, что при дѣйствіи систернъ, должно разсчитывать, главнымъ образомъ, на появленіе въ систернѣ переносной волны Скотть Росселя. Слѣдующее обстоятельство еще болѣе убѣждаетъ въ справедливости этой гипотезы. Если мы нанесемъ на діаграмму, напримѣръ, вліяніе 40 тоннъ воды при различныхъ періодахъ качанія (см. діагр.), то видимъ ясно, что дѣйствіе систерны возрастаетъ съ увеличеніемъ періода (объ теоріи систерны см. статью А. Н. Крылова въ Trans. Inst. Nav. Arch. 1898 г. стр. 178 и 179). Не трудно убѣдиться, что высшая польза систерны будетъ достигнута тогда, когда скорость перемѣщенія волны въ систернѣ $= \sqrt{gh}$ будетъ соотвѣтствовать времени качанія судна съ борта на бортъ. Для *Ермака*, если нальемъ около 40 тоннъ въ систерну, что соотвѣтствуетъ $h = 4'$ высоты воды, скорость волны Скотть Росселя $= \sqrt{32.4} = 11'$, и наиболѣе благопріятный полупериодъ судна будетъ $\tau = \frac{70' \text{ ширинѣ судна}}{11} = 6$ секундъ. При дѣйствіи такой систерны необходимо, конечно, чтобы существовала свободная поверхность воды въ систернѣ, т. е. высота систерны должна быть достаточна. Въ новой носовой части судна уже легко получить достаточную глубину воды, и дѣйствіе систерны будетъ значительно усилено, а пока это дѣйствіе въ существующей систернѣ составляетъ около 0,°5 при 40 тоннахъ воды. Если сравнить ея дѣйствіе съ систерной—ящикомъ, то окажется, что послѣдняя требуетъ значительно менѣе воды и поэтому должна считаться выгоднѣе.

Глава XXIII.

Опредѣленія коэффиціента земной рефракціи.

Записка астронома Б. П. Остащенко-Кудрявцева.

Во время плаванія на ледоколѣ *Ермакъ*, мною производились наблюденія съ цѣлью опредѣленія коэффиціента земной рефракціи.

Наблюденія сдѣланы призмозеркальнымъ кругомъ Пистора (Wanshaffa), причемъ каждый разъ производились послѣдовательно одна за другой двѣ серіи наблюденій: одна—на верхнемъ мостикѣ, другая—на палубѣ у посового брашпиля; разность высотъ этихъ двухъ точекъ судна измѣрена по чертежамъ ледокола и равняется 15 футамъ. Принятая высота глаза наблюдателя надъ палубой—5 футъ. Абсолютная величина высоты глаза опредѣлялась на основаніи отсчетовъ шкалы углубленія (см. стр. 159), помѣщенной въ машинномъ отдѣленіи и дающей осадку судна въ водѣ съ точностью до 1—2 дюймовъ.

Методъ наблюденія былъ слѣдующій: производились отсчеты круга, соотвѣтствующіе совмѣщенію изображеній двухъ точекъ горизонта, одна отъ другой діаметрально противоположныхъ, иначе говоря, непосредственно опредѣлялось удвоенное наклоненіе видимаго горизонта, + 180°. Этотъ методъ наблюденія имѣетъ то преимущество, что для него не нужно яснаго неба, лишь только бы горизонтъ былъ чистъ. Обыкновенно при движеніи судна на сѣверъ или на югъ дѣлались совмѣщенія западнаго и восточнаго горизонтовъ. Наблюденія располагались такимъ образомъ, чтобы послѣдовательно и попеременно то восточный, то западный горизонтъ былъ прямовидимымъ, а противоположный отраженнымъ. Въ каждой серіи наблюденій дѣлалось по 8 совмѣщеній горизонтовъ, что соотвѣтствуетъ 16 отсчетамъ. Полное опредѣленіе, состоящее изъ двухъ серій, получалось, слѣдовательно,

на основаніи 32 отсчетовъ. Каждая серія наблюденій вычислялась отдѣльно.

Полученный средній отсчетъ исправлялся каждый разъ за поправку индекса, которая опредѣлялась до и послѣ наблюденій. Согласіе между ея опредѣленіями въ разные дни доказываетъ ея постоянство. Слѣдующая таблица даетъ эту величину для всѣхъ дней наблюденій.

27	іюля нов. стиля	$\Delta i = +2'\ 22''$
29	»	$22''$
3	августа	$23''$
19	»	$24''$
20	»	$9''$
23	»	$20''$
24	»	$10''$
	среднее	$+2'\ 19''$

Полученное такимъ способомъ изъ наблюденій двойное наклоненіе видимаго горизонта (обозначаемъ самое наклоненіе черезъ i_o) сравнивалось съ теоретическимъ, вычисляемымъ безъ принятія въ разсчетъ земной рефракціи по извѣстной формулѣ (обозначаемъ его черезъ i_c).

$$i_c = 63''\,9\ \sqrt{\ }\ h$$

гдѣ h—высота глаза, выраженная въ футахъ. Для удобства вычисленій составлена мною слѣдующая таблица по аргументу h:

h	i_c	h	i_c	h	i_c
16	$4'\ 16''$	26	$5'\ 26''$	36	$6'\ 23''$
17	24	27	32	37	29
18	31	28	38	38	34
19	39	29	44	39	39
20	46	30	50	40	44
21	53	31	56	41	49
22	5 0	32	6 2	42	54
23	7	33	8	43	59
24	13	34	13	44	7 4
25	20	35	18	45	9
26	26	36	23	46	13

Затѣмъ коэффиціентъ земной рефракціи вычислялся по формулѣ:

$$K = \frac{i_c - i_o}{i_c}$$

i_c — наклоненіе видимаго горизонта, интерполированное изъ вышеприведенной таблицы.

Согласіе между собою отдѣльныхъ наведеній много зависитъ отъ перемѣнъ состоянія горизонта, прозрачности воздуха и освѣщенія. Качка иногда сильно мѣшаетъ наблюденіямъ. Однако, въ среднемъ, наблюденія даютъ довольно удовлетворительные результаты. Замѣтимъ, что

совмѣстить два горизонта нѣсколько труднѣе, чѣмъ получить соприкосновеніе края солнца съ линіей горизонта.

Для примѣра приведемъ одно изъ наблюденій, сдѣланное не при очень благопріятныхъ условіяхъ.

23 августа нов. ст. 4 ч. 0 м. *p.*

		I Верхній мостикъ. h 38 ф. 11 д.				II Палуба. h 23 ф. 11 д.			
W	180°	11′ 15″ 11 0	11′ 8″		W	5′ 50″ 5 50	5′ 50″		
W		10 50 10 30	10 40	10′ 56″	W	7 10 6 45	6 58	7′ 17″	
E		10 55 10 25	10 40		E	8 20 8 0	8 10		
E		11 25 11 10	11 18		E	8 20 8 0	8 10		
E		11 0 10 45	10 52		E	8 0 7 50	7 55		
E		10 40 10 20	10 30	10′ 50″	E	7 55 7 45	7 50	8′ 8″	
W		9 0 8 40	8 50		W	8 25 8 20	8 22		
W		12 55 12 45	12 50		W	8 35 8 15	8 25		
		I 10′ 53″ △i + 2 20 2i₀ 13 13 i₀ 6 36 i꜀ 6 39 K + 0,008				II 7′ 42″ △i + 2 20 2i₀ 10 2 i₀ 5 1 i꜀ 5 13 K″ + 0,038			

среднее K + 0,023

4 ч. 0 м. *p.* средній моментъ наблюденій; W и E обозначаютъ, какой горизонтъ при наведеніи былъ прямовидимый; h_1 и h_2 — высоты глаза наблюдателя; △i — поправка индекса. Каждая изъ 2 серій наблюденій даетъ коэффиціентъ K. Среднее изъ этихъ двухъ величинъ принимаемъ за полученный изъ наблюденій результатъ.

Наблюденія дали результаты, помѣщенные въ слѣдующей таблицѣ.

Нов. стиль.	ч. м.	φ	l h m	△i	K	B	t_1 °	t_2 °	Y
27 іюля	4 30 p	58° 24′	0 57	+2′22	+ 0′170	763,8	+12,5	+ 11,0	84
29 »	10 30 a	63 25	2 12	22	+ 0′198	750,1	+11,8	+ 11,4	97
3 августа	1 0 p	76 0	12 36	23	+ 0′116	747,8	+ 5,0	+ 4,4	91
19 »	5 0 p	80 13	13 13	24	+ 0′004	756,1	+ 1,0	+ 0,4	90
20 »	2 0 p *)	79 39	5 0	9	+ 0′070	755,5	0,0	— 0,4	—
23 »	5 0 p	73 52	10 49	20	+ 0′022	757,9	+ 5,5	+ 4,5	84
24 »	4 0 p	70 3	7 0	10	— 0′024	770,4	+ 5,0	+ 3,6	78

*) Наблюденіе произведено во льдахъ, причемъ горизонтъ представлялъ слегка волнистую линію.

φ и l — широта мѣста и долгота отъ Гринвича.

K — коэффиціентъ земной рефракціи.

Δi — поправка индекса.

Слѣдующія за симъ данныя представляютъ среднее состояніе атмосферы во время наблюденія.

B — показаніе барометра, приведенное къ уровню моря.

t_1 и t_2 — показанія сухого и влажнаго термометровъ.

Y — влажность въ %.

Среднее изъ всѣхъ опредѣленій, не смотря на простоту пріемовъ и грубость способа, даетъ

$$K = 0{,}079.$$

Глава XXIV.

Отчетъ судового врача А. Г. Чернышева о химическомъ анализѣ образцовъ привезенной воды.

Вода съ разныхъ глубинъ доставалась батометромъ; сейчасъ же измѣрялась ея температура, и опредѣлялся удѣльный вѣсъ ареометрами. Отсчетъ производился черезъ воду по горизонтальной поверхности, для чего глазъ помѣщался на уровнѣ воды. Переводъ удѣльнаго вѣса отъ данной t° къ 17°,5 производился по таблицамъ вице-адмирала Макарова изъ его книги «Витязь и Тихій Океанъ». Затѣмъ вода вливалась въ спеціально имѣвшіяся для того бутылки съ притертыми пробками, вмѣстимостью въ 900 к. с. Бутылки предварительно были наполнены морской водой, съ которой и хранились до употребленія. Передъ тѣмъ, какъ налить испытуемую воду, выливалась вода, бывшая раньше, и бутылка всполаскивалась испытуемой водой. Стклянки наполнялись до верху, но 25 к. с. отливались. Бутылки закупоривались пробками и обвязывались пузыремъ. Вода передъ наливаніемъ не фильтровалась. Номеръ, имѣющійся на бутылкѣ, записывался въ журналъ. На кораблѣ бутылки хранились въ ящикахъ въ трюмѣ.

Въ ноябрѣ 1899 года вся вода была доставлена въ Кронштадтскій Морской госпиталь, въ лабораторіи котораго удѣльный вѣсъ былъ мною вновь провѣренъ, и произведенъ химическій анализъ. Температура помѣщенія колебалась между 16°—20°,3 С., почему воды съ низкимъ удѣльнымъ вѣсомъ приходилось охлаждать, ибо ареометръ не даетъ отсчетовъ ниже 1,000. Оказалось, что въ 30 образцахъ удѣльный вѣсъ увеличился, а въ 58—уменьшился. Уменьшеніе удѣльнаго

вѣса я объясняю тѣмъ, что взвѣшенныя органическія вещества осѣли въ видѣ сѣроватыхъ пленокъ, которыя при взбалтываніи быстро опускались на дно сосуда.

Каждая вода изслѣдовалась параллельно два раза, причемъ при титрованіи допускалась разница не болѣе двухъ дѣленій бюретки, раздѣленной на десятыя кубическаго сантиметра. Если же разница была больше, анализъ производился вновь. Результаты анализовъ и отношенія ихъ помѣщены въ таблицахъ.

Опредѣленіе хлоридовъ.

Для опредѣленія количества хлоридовъ, вѣрнѣе, галлоидовъ (такъ какъ всѣ элементы этой группы даютъ одинаковую реакцію), употреблялся объемный способъ, основанный на слѣдующемъ:

1) Галлоидныя соединенія при прибавленіи въ растворѣ азотнокислаго серебра даютъ бѣлый осадокъ.

2) Растворъ азотнокислаго серебра съ растворомъ нейтральнаго хромокислаго калія даетъ кирпично-красный осадокъ хромокислаго серебра.

3) Если въ данной жидкости въ одно и то же время находятся въ растворѣ хлористыя соединенія и нейтральныя хромокислыя соли, то приливаемый сюда растворъ азотнокислаго серебра сперва осадитъ въ видѣ хлористаго серебра весь хлоръ и только послѣ полнаго его удаленія въ осадокъ начнетъ образовывать хромокислое серебро.

Для производства анализа приготовлялись слѣдующіе растворы:

1) Растворъ хлористаго натрія. Чистая поваренная соль помѣщалась въ взвѣшенный предварительно тигель и при медленномъ повышеніи жара нагрѣвалась до начинающагося плавленія соли. Затѣмъ охлаждалась въ эксикаторѣ и взвѣшивалась. Полученное количество поваренной соли растворялось въ такомъ количествѣ дистиллированной воды, чтобы въ одномъ литрѣ раствора содержалось 16,479 граммъ соли, что будетъ соотвѣтствовать 1,0 хлора. 1 куб. сант. этого раствора будетъ содержать 0,001 хлора.

2) Растворъ нейтральнаго хромокислаго калія. Продажная кристаллическая соль растворялась до полученія насыщеннаго раствора.

3) Растворъ азотнокислаго серебра. Неопредѣленное количество литого азотнокислаго серебра растворялось въ довольно слабый растворъ.

Установка титра производилась слѣдующимъ образомъ: отмѣривалось въ стаканъ 10 к. с. раствора повареной соли и прибавлялось 2—3 капли раствора нейтральнаго хромокислаго калія. Въ бюретку наливался растворъ азотнокислаго серебра и изъ нея небольшими порціями приливался къ смѣси растворовъ повареной соли и хромокислаго калія. Въ первый моментъ появлялся красный осадокъ, быстро исчезавшій при помѣшиваніи. Постоянно помѣшивая, приливалось серебра до тѣхъ поръ, пока не появлялся осадокъ, уже не исчезавшій. Затѣмъ, отсчитывалось потраченное количество раствора серебра и узнавалось, какому количеству хлора соотвѣтствуетъ 1 к. с. раствора серебра.

Узнавъ такимъ образомъ, какому количеству хлора соотвѣтствуетъ растворъ серебра, производилось изслѣдованіе испытуемой воды. Къ 10 к. с. профильтрованной воды прибавлялось 2 капли раствора хромокислаго калія, и, помѣшивая, приливался изъ бюретки растворъ азотнокислаго серебра. Какъ только появлялся неисчезающій красный осадокъ—приливаніе серебра прекращалось, и отсчитывалось потраченное количество раствора серебра. Напримѣръ, на 10 к. с. раствора хлористаго натрія для полученія краснаго неисчезающаго осадка пошло 15 к. с. раствора серебра, слѣдовательно 1,5 к. с. раствора серебра соотвѣтствуютъ 1 к. с. хлористаго натрія или 0,001 хлора. Изслѣдуя же подобнымъ образомъ воду, я истратилъ, положимъ, 30 к. с. раствора серебра, что соотвѣтствуетъ 0,02 хлора. Въ литрѣ же будетъ въ сто разъ болѣе, т. е. 2,0 хлора.

Опредѣленіе сѣрной кислоты.

Сѣрная кислота опредѣлялась по способу Вильденштейна. Принципъ этого способа основанъ на томъ, что сѣрная кислота изъ нейтральной жидкости осаждается, въ видѣ сѣрнокислаго барія, избыткомъ раствора хлористаго барія. Избытокъ послѣдняго въ свою очередь осаждается растворомъ нейтральнаго хромокислаго калія.

Для производства изслѣдованія были приготовлены слѣдующіе растворы:

1) Растворъ хлористаго барія. Въ дистиллированной водѣ растворялось такое количество чистаго кристаллическаго хлористаго барія, чтобы въ литрѣ жидкости заключалось 6,098 граммъ соли. 1 к. с. этого раствора соотвѣтствуетъ 0,002 ангидрида сѣрной кислоты (SO_3).

2) Растворъ кислаго хромокислаго калія. Отвѣшанное нѣкоторое количество чистаго кислаго хромокислаго калія растворялось въ водѣ; въ растворъ по каплямъ приливался ѣдкій амміакъ до тѣхъ поръ, пока красножелтый цвѣтъ жидкости не перейдетъ въ желтый. Затѣмъ растворъ разводился водой съ разсчетомъ, чтобы въ литрѣ содержалось 3,6902 гр. соли. 1 к. с. этого раствора долженъ обезцвѣчиваться отъ 1 к. с. раствора хлористаго барія, что и провѣрялось.

Изслѣдованіе воды велось слѣдующимъ образомъ: нѣкоторое количество воды, напр. 50 к. с., нагрѣвалось въ колбѣ до кипѣнія. Вливалось неопредѣленное количество раствора хлористаго барія (непремѣнно съ избыткомъ). Смѣсь снова кипятилась, и изъ бюретки приливался растворъ хромокислаго калія, пока жидкость надъ быстро-осѣдающимъ осадкомъ не окрашивалась въ замѣтный блѣдно-желтый цвѣтъ. Избытокъ прибавленнаго раствора хромокислаго калія опредѣлялся приливаніемъ хлористаго барія до полнаго обезцвѣчиванія жидкости.

Зная количество раствора хлористаго барія, потраченное на осажденіе сѣрной кислоты и удаленіе избытка хромокислаго калія, а также и количество хромокислаго калія, легко опредѣлить количество сѣрной кислоты въ водѣ. Напримѣръ, для изслѣдованія взято 50 к. с. воды; для осажденія сѣрной кислоты пошло 10 к. с. раствора хлористаго барія (съ избыткомъ); для удаленія избытка барія и полученія желтаго окрашиванія употреблено 5 к. с. раствора хромокислаго калія, и затѣмъ для удаленія избытка этой соли прилито вновь 2 к. с. раствора хлористаго барія. Такимъ образомъ, хлористаго барія было израсходовано 12 к. с., но 5 к. с. пошло на 5 к. с. раствора хромокислаго калія, слѣдовательно, на осажденіе изъ воды сѣрной кислоты въ видѣ сѣрнокислаго барія пошло только 7 к. с., что соотвѣтствуетъ 0,014 SO_3.

Опредѣленіе плотнаго остатка.

Отмѣренное количество, напр. 50 к. с. воды, выпаривалось въ взвѣшенномъ предварительно тиглѣ на водяной банѣ. Тигель съ плотнымъ остаткомъ для окончательной просушки помѣщался въ воздушную баню, гдѣ въ теченіе 2 часовъ нагрѣвался при температурѣ 130° С., затѣмъ охлаждался въ эксикаторѣ и взвѣшивался. Высушиваніе, охлажденіе и взвѣшиваніе повторялось до тѣхъ поръ, пока два слѣдующихъ другъ за другомъ взвѣшиванія не давали очень близкихъ цифръ.

Такъ какъ при высушиваніи при 130° С. часть кристаллизаціонной воды остается, и тѣмъ увеличиваетъ вѣсъ остатка, то для возможно полнаго удаленія воды параллельно употреблялось высушиваніе и при 180° С. Часть кристаллизаціонной воды все таки остается, но притомъ теряются всѣ растворенныя въ водѣ летучія вещества, а амміачныя и нѣкоторыя хлористыя соединенія разлагаются и ускользаютъ отъ наблюденія. Въ среднемъ, при первомъ способѣ плотный остатокъ получается на 7% больше, чѣмъ при второмъ.

При всѣхъ изслѣдованіяхъ употреблялась одна и та же пипетка, объемъ которой былъ провѣренъ вѣсомъ, и опредѣлена поправка. Всѣ разсчеты велись на килограммъ.

Вычисляя отношенія между соленостью (p), т. е. количествомъ солей въ 100 гр., и удѣльнымъ вѣсомъ (S), получаются слѣдующія отношенія:

Когда остатокъ высушенъ при 130° С.

Для всѣхъ водъ вмѣстѣ $\frac{p}{S-1} = 152{,}53$.
Для водъ отъ таянія льда *) $\frac{p}{S-1} = 192{,}11$.
Только для морскихъ водъ $\frac{p}{S-1} = 137{,}42$.

Когда остатокъ высушенъ при 180° С.

Для всѣхъ водъ вмѣстѣ $\frac{p}{S-1} = 140{,}92$.
Для водъ отъ таянія льда *) $\frac{p}{S-1} = 174{,}28$.
Только для морскихъ водъ $\frac{p}{S-1} = 131{,}96$.

Ниже помѣщается таблица химическаго состава образцовъ воды, и въ первыхъ столбцахъ дано время, широта и долгота мѣста. По этимъ даннымъ можно въ гидрологическомъ журналѣ найти соотвѣтствующее наблюденіе на мѣстѣ и другія метеорологическія и гидрологическія подробности.

*) Воды, взятыя изъ прудовъ на льду, причислены къ числу образцовъ, полученныхъ отъ таянія.

Мѣсяцъ и число по новому стилю.	№ станціи.	Широта.	Долгота.	Глубина въ метрахъ.	Удѣльный вѣсъ, полученный на *Ермакѣ*.	Удѣльный вѣсъ, полученный въ лабораторіи.	Cl (хлориды) въ килограммѣ воды.	SO_3 въ килограммѣ воды.	Плотный остатокъ въ кил. воды, высушенный при 130°С.	Плотный остатокъ въ кил. воды, высушенный при 180°С.	Отношеніе между плотнымъ остаткомъ, высуш. при 130°С., и удѣльнымъ вѣсомъ (въ 100 гр.).	Отношеніе между плотнымъ остаткомъ, высуш. при 180°С., и удѣльнымъ вѣсомъ (въ 100 гр.).	Примѣчанія.
							Граммы.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
19/VI	7	76°04′	15°40′	0	1,02620	1,02621	16,887	2,254	37,243	34,635	142,09	132,14	
				50	2660	2683	17,111	2,223	37,649	35,013	140,32	130.49	
				100	2677	2685	17,045	2,262	37,868	35,163*)	141,03	130,95	
				200	2686	2698	17,358	2,154	39,244	36,496	145,55	135.27	
				300	2676	2693	16,919	2,242	37,986	35,327	141,76	131,18	
Вода, полученная отъ таянія льда взятой на корабль глыбы.													
				сант.									
				0— 20	0011								Воды 0—20, 40—60, 80—100,100—120 отправлены къ Sir John Murray.
				20— 40	(?) 0032	0020	0,212	0,006	0,519	0,464	258,00	231,94	
				40— 60	0019								
				60— 80	0069	0062	0,456	0,080	1,055	0,983	170,15	158,61	
				80—100	0134								
				100—120	0156	0124	0,926	0,101	2,803	2,606	226,04	210,21	
				120—140	0219								
					0011	0024	0,094	0,020	0,872	0,815	363,35	339,87	Вода 1,00011 получена изъ синей глыбы льда въ торссѣ.
31/VII	13	68°28′	5°30′	0	2693	2701	17,086	2,183	37,468	34,814	138,71	128,93	
				25	2703	2703	17,247	2,281	36,424	33,871	134,75	125,31	
				50		2723	16,921	2,335	36,824		135,23	125,71	
				100	2709	2691	17,322	2,282	36,927	34,397*)	137,22	127,82	
				200	2718	2701	17,430	2,349	37,954	36,600*)	140,51	135,50	
				300	2704	2702	17,210	2,252	37,212	34,605	137,72	128,07	
				400	2709	2725	16.584	2,271	37,316	34.694	136,91	127,32	
				1000	2695	2704	17,305	2,291	36,949	34.611	137,64	128.00	
				2000	2687	2691	17,213	2,319	37,684	36,509*)	140,04	135,65	
1/VIII	14	70°42′	7°21′	0	2707	2703	17,503	2,324	36,131	33,601	133,67	124.31	
				50	2708	2710	17,625	2,315	36,135	33,611	133,33	123,99	
				100	2708	2707	17,025	2,316	36,291	33,747	134,06	124,67	
				200	2709	2701	17,211	2,272	37,045	34,402*)	137,11	127,36	
				400	2709	2702	17,137	2,291	38,318	35,634	141,81	131,88	
				600	2703	2712	17,758	2,307	35,558	33,284*)	130,74	122,36	
				800	2700	2701	17,225	2,309	38,299	35,615	141,79	131,86	
				1000	2711	2703	17,063	2,262	37,491	34,867	138,07	128,99	
				1500	2684	2702	17,289	2,242	35,306	32,832	130,66	121,51	
				2000	2690								
				2500	2679								
				2500	2685								
3/VIII	15	75°36′	12°14′	0	2642								
				50	2698	2671	17,430	2,262	41,526	38,316*)	155,48	143,45	
				100	2698	2694	17,426	2,233	41,164	38,278	152,79	142,09	

*) Получено выпариваніемъ. Остальныя цифры вычислены изъ столбца 10.

Мѣсяцъ и число по новому стилю.	№ станціи.	Широта.	Долгота.	Глубина въ метрахъ.	Удѣльный вѣсъ, полученный на *Бурмакѣ*.	Удѣльный вѣсъ полученный въ лабораторіи.	Граммы. Cl (хлориды) въ килограммѣ воды.	Граммы. SO_3 въ килограммѣ воды.	Граммы. Плотный остатокъ въ кил. воды, высушенный при 180°C.	Граммы. Плотный остатокъ въ кил. воды, высушенный при 180°C.	Отношеніе между плотнымъ остаткомъ, высуш. при 130°C., и удѣльнымъ вѣсомъ (въ 100 гр.).	Отношеніе между плотнымъ остаткомъ, высуш. при 180°C., и удѣльнымъ вѣсомъ (въ 100 гр.).	Примѣчанія.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
				200	2705	2696	17,359	2,321	37,831	35,180	140,32	130,49	
				400	2702	2696	17,359	2,262	38,669	35,961	143,43	133,38	
				600	2699	2686	17,361	2,272	38,696	36,126*)	144,06	134,12	
3/VIII	16	76°14′	12°57′	0	2665	2671	17,162	2,262	37,785	35,136	141,46	131,55	
				25	2673								
				50	2698								
				100	2692	2691	17,225	2,282	37,464	34,809*)	139,22	129,32	
				200	2688	2682	17,294	2,252	40,645	37,817	151,55	140,93	
				400	2696								
				600	2691								
				800	2684	2691	17,363	2,272	37,973	35,313	141,11	131,23	
				1000	2701	2692	17,493	2,203	40,629	37,544*)	150,92	139,46	
				1400	2694	2681	17,160	2,311	41,875	36,211*)	156,19	135,06	
6/VIII	19	80°05′	8°40′	0	2574	2565	16,441	2,206	37,867	35,214	147,63	137,29	
				10	2592	2585	17,586	2,176	37,617	34,982	145,52	135,33	
				25	2674	2640	17,167	2,214	37,875	35,220	143,46	133,41	
				50	2685	2610	16,971	2,195	37,913	35,389*)	145,26	135,59	
				100	2685	2693	17,424	2,223	37,840	35,189	140,51	130,67	
				200	2699	2666	17,097	2,214	38,406	35,716	144,06	133,97	
				250	2691	2676	17,151	2,253	38,743	36,005	144,78	134,55	
				400	2671	2681	17,094	2,223	39,133	34,871*)	145,59	130,07	
7/VIII	20	80°45′	9°16′	0	2456	2424	16,062	2,072	36,529	33,415*)	150,69	137,85	
				10	2515	2479	16,792	2,159	37,856	35,204	152,70	142,01	
				25	2644	2643	16,967	2,224	39,676	35,574*)	150,12	134,59	
				50	2649	2652	17,030	2,233	38,294	35,610	144,39	134,28	
				100	2669	2645	16,917	2,293	37,857	35,257	143,12	133,30	
				200	2690	2678	16,989	2,233	38,687	36,592*)	144,46	136,63	
				400	2688	2698	16,956	2,263	39,792	35,621*)	147,48	132,02	
				600	2694	2679	16,973	2,223	37,900	35,244	141,47	131,56	
				800	2693	2685	16,690	2,233	37,510	34,883	139,70	129,92	
Вода, полученная отъ таянія льда взятыхъ на корабль ледяныхъ глыбъ.													
				верхъ	0170	мало воды	1,250	0,170					Нижняя часть глыбы въ 2,4 м., перевернутой для изслѣдованія.
				спай	0213	0155	0,799	0,181	3,614	3,361	233,16	216,83	
				низъ	0105	0110	0,799	0,121	2,160	2,008	196,36	182,61	

*) Получено выпариваніемъ. Остальныя цифры вычислены изъ столбца 10.

Мѣсяцъ и число по новому стилю.	№ станціи.	Широта.	Долгота.	Глубина въ метрахъ.	Удѣльный вѣсъ, полученный на *Ермакѣ*.	Удѣльный вѣсъ, полученный въ лабораторіи.	Cl (хлориды) въ килограммѣ воды.	SO_3 въ килограммѣ воды.	Плотный остатокъ въ кил. воды, высушенный при 130°С.	Плотный остатокъ въ кил. воды, высушенный при 180°С.	Отношеніе между плотнымъ остаткомъ, высуш. при 130°С., и удѣльнымъ вѣсомъ (въ 100 гр.)	Отношеніе между плотнымъ остаткомъ, высуш. при 180°С., и удѣльнымъ вѣсомъ (въ 100 гр.).	Примѣчанія.
							Граммы.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
				сант.									
				0— 20	0037	0002	0,094	0,020	0,265	0,246	132,50	123,22	Глыба въ 1,6 метра.
				20— 40	0067	0068	0,530	0,040	1,361	1,254*)	200,15	184,41	
				40— 60	0055	0042	0,301	0,060	0,946	0,879	225,24	209,47	
				60— 80	0086	0079	0,591	0,080	1,483	1,335*)	187,72	168,98	
				80—100	0063	0065	0,229	0,040	1,176	1,093	180,92	168,25	
				100—120	0091	0070	0,483	0,060	1,838	1,336*)	262,71	190,85	
				120—140	0086	мало воды	0,655	0,070	1,598				
				140—160	0145	0129	0,966	0,121	2,048	1,911*)	158,75	140,38	
11/VIII	22	80°37′	5°25′	Вода, полученная изъ прудовъ на поверхности льда.									
				№ 1	0142								
				№ 2	1170	1174	7,827	0,865	17,230	16,023	146,76	136,48	
				№ 3	1055	1080	7,149	0,965	15,559	14,158	144,06	131,09	
				№ 5	1074	1069	7,159	0,935	15,899	14,784	148,72	138,30	
				№ 9	0130	0240	0,904	0,141	1,994	1,854	83,08	77,26	
				№ 10	1902	1891	12,363	1,490	19,373	17,596*)	102,44	93,04	
14/VIII	26	81°27′	18°10′	Вода изъ прудовъ на поверхности льда.									
				№ 1	0025	мало воды	0,194	0,040	0,755				
				№ 2	0005	0020	0,107	0,020	0,402	0,374	201,00	186,93	
				№ 7	0000	0007	0,040	0,005	0,181	0,168	258,57	240,47	
				№ 13	0008	0004	0,107	0,020	0,362				
20/VIII	31	79°41′	4°58′	0	2480	2451	16,115	2,200	31,032	28,877*)	127,86	113,89	
				10	2624	2590	16,572	2,176	37,313	34,687	144,02	133,93	
				25	2648	2603	17,107	2,313	37,689	35,049	144,79	134,65	
				30	2662	2665	16,761	2,223	38,176	35,629*)	143,24	133,77	
				40	2662								
				60	2678	2690	16,958	2,193	37,038	34,445	137,69	128,05	
				70	2700	2688	17,293	2,223	36,098	33,556	134,29	124,84	
				200	2698	2695	16,908	2,281	35,551	34,051*)	131,91	126,34	
				400	2701	2682	16,960	2,233	39,144	36,402	145,95	135,73	
				600	2683	2682	17,026	2,253	38,322	35,636	142,88	132,87	
				800	2681	2705	17,291	2,324	36,333	33,866*)	138,01	125,19	
				1000	2700	2651	17,434	2,312	37,918	35,602	143,04	133,92	
				1500	2691	2661	16,574	2,273	37,863	35,184	142,29	132,22	
				2000	2685	2662	16,494	2,324	39,375	36,349	147,91	136,55	
				2500	2700	2664	16,856	2,312	39,178	38,160*)	147,06	143,24	
24/VIII	34	73°22′	10°20′	1500	2703	2662	17,029	2,273	40,088	36,656*)	150,59	137,60	
				2000	2707	2679	17,165	2,301	39,819	36,482*)	148,70	135,80	

*) Получено выпариваніемъ. Остальныя цифры вычислены изъ столбца 10.

Глава XXV.

Разныя замѣтки и отчеты.

Отзывъ старшаго зоолога музея Академіи Наукъ Н. М. Книповича о зоологической коллекціи.

Зоологическая коллекція, собранная врачемъ А. Г. Чернышевымъ во время плаванія ледокола *Ермакъ* въ 1899 году и поступившая осенью того же года въ Зоологическій Музей Императорской Академіи Наукъ, въ настоящее время отчасти уже обработана вмѣстѣ съ другими коллекціями области Шпицбергена, отчасти обрабатывается. Мною опредѣлены рыбы и заканчивается опредѣленіе моллюсковъ и плеченогихъ.

Рыбы.

1) Sebastes marinus L (морской окунь). Ст. 4.
2) Centridermichthys uncinatus Reinh. Ст. 4 и 27.
3) Ycelus hamatus Kröyer. Ст. 27.
4) Agonus decagonus Schneid. Ст. 29.
5) Lycodes esmarki Coll. Ст. 25.
6) Scopelus glacialis Reinh. Ст. 30.
7) Raja fyllae Lütken. Ст. 4.

Изъ перечисленныхъ формъ особенно интересными являются двѣ послѣднихъ.

Моллюски и плеченогія по станціямъ.

Ст. 1. Leda pernula Müll.
Cardium fasciatum Mont.

Neptunea ebur Mörch.
Neptunea islandica Chemn.

Ct. 3. Astarte sulcata Da Costa.
Natica groenlandica Beek.
Typhlomangelia nivalis Lov.
Cylichna alba Brown.
Waldheimia cranium Müll.
Terebratulina caput-serpentis L.

Ct. 4. Astarte sulcata Da Costa.
Scalaria obtusicostata Wood.
Natica clausa Brod et Sow.
Trophon clathratus L.
Cerithium (Laeocochlis) granosum Wood.
Waldheimia cranium Müll.

Ct. 5. Astarte sulcata Da Costa.
Terebratulina caput-serpentis L.

Ct. 14. Neptunea mohni Friele.
Neptunea danielseni Friele.

Ct. 25. Syphonodentalium vitreum M. Sars.
Octopus bairdi Verrill.

Ct. 27. Astarte crebricostata Forbes.
Yoldia lucida Lov.
Yoldia intermedia M. Sars.
Tellina calcaria Chemn.
Pecten groenlandicus Sow.
Bela bicarinata Couth. v. violocea Migh.
Bela rugulata Trosch.
Margarita.
Admete viridula Fabr.
Neptunea islandica Chemn.
Natica clausa Brod. et Sow.
Philine.
Syphonodentalium vitreum M. Sars.

Ct. 28. Astarte crebricostata Forbes.
Pecten groenlandicus Sow.
Yoldia intermedia M. Sars.
Neaera glacialis G. O. Sars.
Marsenina.

Natica gloenlandica Beeh.
Buccinum hydrophanum Hanck.
Philine.
Syphonodentalium vitreum M. Sars.

Ст. 29. Tellina calcaria Chemn,
Astarte compressa L.
Mya truncata L.
Buccinum glacialis L.
Chiton albus L.

Ст. 30. Astarte crebricostata Forbes.
Natica clausa Brod. et Sow.
Terebratulina caput-serpentis L.

Ст. 34. Neptunea mohni Friele.

Особенно интересными и рѣдкими надо считать глубоководные виды Neptunea mohni Friele и Neptunea danielseni Friele.

Изъ представителей другихъ группъ слѣдуетъ отмѣтить глубоководныхъ голотурій Kolga hyalina и Elpidia glacialis, собранныхъ въ довольно большомъ числѣ, Umbellularia и нѣкоторыя интересныя формы червей.

Отзывъ профессора И. В. Мушкетова объ образцахъ породъ, найденныхъ въ остаткахъ морены на плавающей ледяной горѣ. (*См. стр. 290*).

I. Осадочныя породы.

A. Сланцы.

№ 1. Глинистый сланецъ.

№ 2. Желѣзистый глинистый сланецъ.

№ 3. Желѣзистый глинистый сланецъ съ известковыми прослойками.

№ 4. Колчеданистый глинистый сланецъ.

NB. Одинъ экземпляръ № 4—съ большимъ содержаніемъ извести.

B. Кварциты.

№ 5 | Кварцитъ съ сѣрнымъ колчеданомъ, перешедшимъ въ
№ 5 bis | лимонитъ (б. желѣзнякъ).

№ 6, a, b, c. Кварцитъ.
№ 7. Кварцитъ съ сѣрнымъ колчеданомъ.
№ 8. Кварцитъ (съ прожилками, окрашенными окисью желѣза).

C. Песчаники.

№ 9. Кварцевый песчаникъ.
№ 10. Песчаникъ съ зернами сѣрнаго колчедана.
№ 11. Розовый песчаникъ.
№ 12, a, b. Кварцевый песчаникъ.
№ 13. Гальки песчаника.

II. Массивно-кристаллическія породы.

№ 14, a, b, c. Сланцеватый микрогранитъ (сильно каолинизированный).

Кромѣ того, имѣется одинъ экземпляръ долерита.

Примѣчаніе. Всѣ глинистые сланцы, особенно желѣзистые и колчеданистые, содержатъ въ большомъ количествѣ кварцевыя зерна.

Среди песчаниковъ имѣется одинъ экземпляръ роговиковаго песчаника.

Кусочекъ въ отдѣльной коробкѣ—сѣрный колчеданъ, или пиритъ.

Результатъ химическаго анализа воды, произведеннаго при содѣйствіи профессора Robert Irvine въ лабораторіи въ Эдинбургѣ химикомъ Shand.

		A.	B.	C.	D.	E.	F.	G.	H.	I.	J.	K.	
№ of Bot.	Latitude and Long.	$S\frac{17.5}{17.5}$ (Shand).	$S\frac{17.5}{17.5}$ Ermack (1).	$S\frac{17.5}{17.5}$ Ermack (2).	Difference between A and C.	Chlorine grams per Kilo.	Chlorine calculated from A.	Difference between E and F.	Chlorine in E calculated to Nache.	SO_3 grams per Kilo.	SO_3 calculated from E.	Difference between I and J.	Remarks.
90		1,00005		1,00011	+0,00006	0,021	0,0361	—0,0151	0,0346	0,0013	0,0024	—0,0011	
268		1,00022		1,00019	—0,00003	0,074	0,1591	—0,0851	0,122	0,0075	0,0085	—0,0010	
210	81°23′ N 18°03′ E	(1,00021)	1,00025	1,00037	+0,00016	0,2001	A, 0,1519 (B) (C) 0,2170	—0,0169	0,330	0,0256	0,0231	+0,0025	Water from the Lake on the ice.
260/201		1,00130		1,00134	+0,00004	0,870	0,9405	—0,0705	1,435	0,1051	0,1007	+0,0044	
203	80°45′ N 9°16′ E	1,00093	1,00086	1,00109	+0,00016	0,7235	0,6728	+0,0507	1,194	0,0784	0,0837	—0,0053	Ice floe B. 1,6-m thick from the depth of 1,20-m.
274		1,00134		1,00219	+0,00085	0,930	0,9695	—0,0395	1,534	0,1065	0,1076	—0,0011	
145	80°37′ N 5°16′ E	1,00151	1,00142	1,00164	+0,00013	1,1209	1,0925	+0,0284	1.849	0,1219	0,1297	—0,0078	Water from the Lake on the ice.
120	80°45′ N 9°16′ E	1,00184	1,00170	1,00192	+0,00008	1,3266	1,3313	—0,0047	2,189	0,1588	0,1535	+0,0053	Ice floe b. 2,5-m thick. Ice from the bottom part.
108	80°45′ N 9°16′ E	1,00542	1,00531	1,00543	+0,00001	3,8419	3,9215	—0,0796	6,340	0,4583	0,4447	+0,0136	Water from ice floe B. 1,6-m thick—Laces.

On № 210. The calculated cl. was taken from average of B+C.

Магнитныя наблюденія во время плаванія на ледоколѣ „Ермакъ“ въ 1899 г.

(Краткій отчетъ Б. П. Остащенко-Кудрявцева)

Во время плаванія ледокола *Ермакъ* мною произведено было на сѣверѣ нѣсколько магнитныхъ опредѣленій.

Инструментъ, употреблявшійся для этой цѣли, былъ магнитный теодолитъ Бамберга № 7203, принадлежащій Главной палатѣ Мѣръ и Вѣсовъ.

До и послѣ плаванія, въ Константиновской Магнитной Обсерваторіи въ г. Павловскѣ, мною сдѣланы были ряды различныхъ изслѣдованій надъ инструментомъ и опредѣлены его постоянныя.

Самыя наблюденія произведены въ слѣдующіе дни и въ слѣдующихъ пунктахъ:

1) *Августа 4-го н. ст.* На о-вѣ Шпицбергенѣ, въ бухтѣ Адвентъ, въ полумилѣ отъ дома туристовъ

$$\varphi - 78^\circ\ 15'\ \mathrm{N}$$
$$l - 1^h\ 2^m\ 32^s\ \mathrm{E}$$

гдѣ φ—широта мѣста
l—долгота отъ Гринвича

2) *Августа 7-го н. ст.* Среди полярныхъ льдовъ

$$\varphi - 80^\circ\ 44'\ \mathrm{N}$$
$$l - 0^h\ 35^m\ 32^s\ \mathrm{E}$$

Мѣсто наблюденія, на разстояніи около мили отъ *Ермака*, выбрано посреди одного изъ большихъ ледяныхъ полей. Во время наблюденій изъ частыхъ наведеній на отдаленные торосы, а также и на марсъ *Ермака*, выяснилось, что льдина имѣетъ вращательное движеніе, и притомъ не равномѣрное, а толчками, подъ вліяніемъ напора окружающихъ льдовъ. Поэтому, сдѣлавъ попытку опредѣлить склоненіе при возможно большемъ числѣ отсчетовъ, прекратилъ наблюденія.

3) *Августа 15-го н. ст.* Среди полярныхъ льдовъ.

$$\varphi - 81^\circ\ 22'\ \mathrm{N} \ldots 81^\circ\ 21'\ \mathrm{N}$$
$$l - 1^h\ 12^m\ 16^s\ \mathrm{E} \ldots 1^h\ 11^m\ 44^s\ \mathrm{E}$$

Замѣчается то же явленіе, что и въ предыдущій разъ. Однако бо̀льшая сплоченность льдовъ даетъ и бо̀льшую гарантію возможности получить удовлетворительные результаты. Все время наблюденій совершенно ясно, поэтому солнце наблюдалось нѣсколько разъ, а также неоднократно дѣлались наведенія на верхушки льдинъ, принадлежащихъ большому торосистому полю. Сдѣлано полное опредѣленіе всѣхъ трехъ элементовъ.

Здѣсь мы имѣемъ интересный случай, когда не только широта и долгота мѣста должны считаться перемѣнными (подъ вліяніемъ дрейфа льдовъ), но также и мѣсто меридіана на кругѣ измѣняется, притомъ по неизвѣстному закону. Дѣло наблюдателя постараться получить это измѣненіе изъ наблюденій, чтобы имѣть возможность принять его въ разсчетъ. Рекомендуется поэтому какъ можно чаще наблюдать солнце, если же это невозможно, то попытаться опредѣлить движеніе льдинъ посредствомъ частыхъ наведеній на соотвѣтственно выбранныя точки на горизонтѣ.

Описаніе, результаты изслѣдованій инструмента, а также болѣе подробную обработку надѣюсь сообщить въ непродолжительномъ времени. Теперь же пока ограничиваюсь предварительными величинами склоненія D и наклоненія i, полученными изъ наблюденій.

	ср. Гр. вр.	D	ср. Гр. вр.	i
Авг. 4	$10^h\ 50^m$ а	+ 10°19′	$0^h\ 16^m$ р	80° 30′
Авг. 7	$5^h\ 18^m$ р	+ 16°57′	—	—
Авг. 15	$0^h\ 20^m$ р	+ 8°16′	$1^h\ 58^m$ р	81° 55′

Глава XXVI.

Журналъ гидрологическихъ наблюденій, веденныхъ въ 1897 г. на разныхъ судахъ.

Во время поѣздки моей съ лейтенантомъ Шульцемъ въ 1897 г. на Шпицбергенъ и въ Карское море, мы дѣлали гидрологическія наблюденія, насколько тому позволяли обстоятельства. Наблюденій метеорологическихъ не дѣлали, но, для однообразія въ журналахъ и удобства ссылокъ, я, при изданіи этихъ гидрологическихъ наблюденій, сохранилъ ту же форму журнала и ту же нумерація столбцовъ, какъ и въ послѣдующихъ наблюденіяхъ на ледоколѣ *Ермакъ*, выпустивъ лишь тѣ столбцы, въ которыхъ не имѣлось никакихъ записей.

Вслѣдствіе этого, данное на стр. 473 объясненіе каждаго столбца относится, какъ къ этому журналу, такъ и къ послѣдующему журналу ледокола *Ермакъ*.

1	2	3	4	5	7	8	15	71	18	19	21	22	24
Годъ, мѣсяцъ и число по нов. ст.	Часы и минуты. (а и р).	Широта.	Долгота.	Способъ опредѣл. шир. и дол.	Направленіе вѣтра.	Сила вѣтра по Бофорту.	Температура наружнаго воздуха.	N станціи глуб. въ метр. и грунтъ.	Глубина въ метр., съ кот. взята вода.	Температура моря.	Удѣльный вѣсъ воды.	Соленость воды.	Примѣчанія.
Время.		φ	L	сп.	R	W	T	N	d	t	$S^{17.5}_{17.5}$	p‰	
1897 VII					Переходъ на пароходѣ *Лофотенъ* изъ Гаммерфеста въ бухту Адвентъ.								
		N	E										
21	1—30a	70°46′	23°35′	п					0	6,7	1,02604	3,41	Въ 12 ч. 30 м. снялись съ якоря.
	2—20a	70 53	23 38	п					0	8,2	2600	3,41	Въ 2 ч. 10 м. траверзъ лѣваго мыса.
	3—00a	71 00	23 37	п					0	7,6	2644	3,46	
	4 —00a	71 09	23 23	ин.					0	7,6			5 ч. + 7,6.
	6—00a	71 26	22 54	ин.					0	7,6			7 ч. + 7,6.
	8—00a	71 43	22 26	ин.					0	7,6			
	9—00a	71 52	22 12	ин.					0	7,4			
	10—00a	72 00	21 58	ин.					0	8,2	2684	3,52	Море спокойно.
	11—00a	72 09	21 44	ин.					0	8,2	2675	3,50	
	0 —00p	72 18	21 30	ин.	Штиль		8.2		0	8,4	2681	3,51	Облачно; море спокойно,
	1—00p	72 27	21 15	ин.				A	0	8,1	2690	3,52	
									100	5.6	2709	3,55	
	2—00p								200		2701	3,54	
	3—00p	72 40	20 54	ин.	Штиль				0	7,8	2710	3.55	До 3 ч. вода имѣла синій цвѣтъ.
	4—00p	72 49	20 39	ин.					0	7.6			
	5—00p	72 58	20 24	ин.					0	5.6			
	6—00p	73 07	20 09	ин.					0	7.2			
	7 —00p	73 16	19 54	ин.					0	7,0	2693	3,53	
	8—00p	73 25	19 39	ин.	SW	3	6,6		0	6,8	2692	3,53	Мелкій дождь. Вода имѣетъ свинцовый цвѣтъ.
	10—00p	73 42	19 10	ин.					0	4,7	2655	3,48	
	11—00p	73 51	18 55	ин.					0	4,8	2688	3,52	
22	0—00a	74 00	18 40	ин.	SW	3	5,5		0	4,0	2653	3,47	Мелкій дождь. Изморозь.
	1—00a	74 08	18 21	ин.					0	3,0	2617	3,43	3 ч. + 3,0.
	4—00a	74 33	17 25	ин.					0	3,0			5 ч. + 2,4; 6 ч. + 5,6; 7 ч. + 3,8.
	8—00a	75 07	16 10	ин.					0	5,0			9 ч. + 4,8; 10 ч. + +5,3.
	11—00a	75 32	15 40	ин.					0	5,1	2677	3,51	
	0—00p	75 41	15 30	ин.	E	3	4.1		0	5,7	2693	3,53	Изморозь.
	1—00p	75 50	15 20	ин.					0	4,1	2630	3,44	
	2—00p	75 58	15 10	ин.					0	3,7	2645	3,46	
	3—00p	76 07	14 59	ин.					0	4,6			
	4 00p	76 17	14 47	ин.	ENE	5			0	4,6	2683	3,51	Качка. Въ 4 ч. 30 м. траверзъ южнаго мыса. Въ 5 ч. синій цв. воды. Теченіе за 40 ч. на NW 80° 1 узелъ въ часъ.
	6 -00p	76 37	14 24	ин.					0	2,5	2598	3,40	
	7—00p	76 47	14 12	ин.					0	2,6	2621	3,43	
	8—00p	76 56	14 00	п	NNE	2			0	3,0	2550	3,34	
	9—00p	77 03	13 51	ин.					0	3,4	2520	3,30	Цвѣтъ волы зеленоватый.
	10—00p	77 11	13 43	ин.	N	1			0	3,3	2564	3,36	
	11—00p	77 18	13 34	ин.					0	3.3			
23	0—00a	77 25	13 26	ин.					0	3,9			
	1—00a	77 33	13 17	ин.					0	3.3			
	2—00a	77 40	13 09	ин.					0	3.3			

1	2	3	4	5	7	8	15	17	18	19	21	22	24
	Время.	φ	L	сп.	R	W	T	N	d	t	$S\frac{17.5}{17.5}$	p%	Примѣчанія.
			E										
VII													
23	3—00a	77°47′	13°00′	п					0	5,2			Въ 4 ч. подошли
	5—30a	Подлѣ глет-							0	5,3	1,02305	3,02	къ леднику въ Ледяномъ фіордѣ.
24	0—00a	чера у сѣвер-						B	0	4,8	2176	2,85	
		наго берега							10	3,3	2469	3,23	
		Ледяного							20	3,3	2478	3,25	
		фіорда.							40	2,7	2537	3,32	
									60	0,7	2620	3,43	
		Переходъ изъ Гаммерфеста въ Вардэ на пароходѣ *Іоаннъ Кронштадтскій.*											
26	10—00p	70 53	23 58	п					0	7,2	2612	3,42	На плесѣ при входѣ въ шкеры.
27	11—00a	70 54	29 21	п	WTN	2	11,2		0	7,1	2642	3,46	
	4—30p	70 32	31 08	п	WTN	2	10,4	C	100	5,0	2668	3,49	Глубина моря 200
	4—45p				WTN	2	10,4		195	3,5	2673	3,50	метр.
VIII		Наблюденія на рейдѣ въ Вардэ на пароходѣ *Іоаннъ Кронштадтскій.*											
3	8—00a	Вардэ					5,4		0	7,2	2642	3,46	
	4—30p							Д	0	7,4	2641	3,46	
									4	7,4	2634	3,45	
4	8—00a								0	7,2	2643	3,46	
		Переходъ изъ Вардэ до деревни Гаврилово на пароходѣ *Ломоносовъ.*											
6	1—00a	70 18	31 15	п					0	7,9	2650	3,47	На пути въ Екатерининскую гавань,
	2—00a	70 08	31 15	п	N	2		E	0	8,6	2638	3,46	
									100	5,0	2644	3,46	Цвѣтъ воды свинцовый. Въ полночь
									150	4,4	2652	3,47	
									200	2,9	2640	3,46	снялись съ якоря.
	8—00a	69 40	31 14	п	N	2		F	0	9,4	1832	2,40	Вода зеленая.
		Печенга.							5	8,0	2551	3,34	Идетъ приливъ.
		Якорное							10	8,0	2565	3,36	
		мѣсто.							20	7,6	2586	3.39	
	10—00a	69 39	31 22	п	N	2			0	8,5	2538	3,33	У Дѣвкина завода.
	1—10p	69 56	32 00	п					0	8,6	2612	3,42	Печенга. Вайда губа.
	3—05p	69 54	32 27	п					0	8,9	2632	3 45	
	9—45p	69 25	33 08	п					0	9,1	2630	3,44	Бухта Владиміра.
7	0—00a	69 13	33 22	п					0	8,6	2611	3,42	При входѣ въ Екатерининскую гавань.
	10—10a	68 58	33 01	п				G	0	9,8	1105	1,45	
		Кола у м. Дро-							2.5	8,5	1743	2.28	
		вяного при			N	1	8,7		5,0	8,2	2094	2,74	Вода свинцовая.
		входѣ въ							7,5	7,6	2310	3,03	Во время наблюденій на станціи конецъ отлива.
		рѣку.											
	11—10a	69 02	33 02	п					0	8,7	1674	2,19	
	2—10p	69 02	33 23	л			8,7		0	8,9	2250	2,95	Екатерининская
	4—00p	69 20	33 46	п					0	8,8	2601	3,41	гавань.
	5—00p	69 19	34 10	п					0	8,0	2620	3,43	Въ Кильдинскомъ
8	11—30a	69 09	36 14	п	N	3	7,5	H	0	7,5	2629	3,44	проливѣ вода синяя
									70	7.3	2640	3,46	съ легкимъ свинцовымъ отливомъ.
									100	7,2	2632	3,45	
									130	4,7			На станціи H цвѣтъ воды голубой.
		Переходъ отъ д. Гаврилово въ Вардэ на пароходѣ *Имп. Николай II.*											
	2—30p	69 07	36 15	п			10,0		0	7,6	2654	3,48	Шельпино. Цвѣтъ воды голубой.
	3—40p	69 14	35 48	п					0	7,7	2579	3,38	Подпахта.

1	2	3	4	5	7	8	15	17	18	19	21	22	24
Время.		φ	L	сп.	R	W	T	N	d	t	$S^{17.5}_{17.5}$	p‰	Примѣчанія.
			E										
VIII													
8	8—35р	69° 15′	35° 30′	п					0	7,9	1,02638	3,46	Цвѣтъ воды голубо-свинцовый.
	9—25р	69 16	35 12	п					0	8,1	2635	3,45	Цвѣтъ воды свинцовый.
9	9—45а	69 19	34 29	п					0	8,2	2617	3,43	Цвѣтъ воды свинцовый.
10	9—10р	69 42	31 25	п					0	7,7	2589	3,39	
11	8—15а	70 08	31 20	п	N	2	16,0	I	0	8,2	2614	3,41	Всю ночь шелъ дождь.
		Средина Варангенскаго залива.							50	7,5	2638	3,46	
									100	4,4	2651	3,47	
									150	3.5	2653	3,47	
									200	2,2	2649	3,47	
									365	2,2	2633	3,45	
									365	1,8	2656	3,48	
Наблюденія въ Екатерининской гавани съ парохода *Glenmore*.													
12	5—00р	Екатерининская гавань у бочки противъ пристани.						J	10	8,8	2545	3.33	
									20	7,2	2616	3,43	Наблюденія на 20 метрахъ повторены, и получилась та же температура 7,2.
									25	1,2	2634	3,45	
									30	1,4	2634	3,45	
									40	1,0	2630	3,44	
									45	0,9	2650	3,47	
Переходъ на пароходѣ *Іоаннъ Кронштадтскій* отъ Вардэ до Югорскаго Шара.													
	10—45а	69 47	33 37	п					0	7,3	2674	3,50	Въ 10 ч. вечера пересѣлъ въ морѣ на пароходъ Іоаннъ Кронштадтскій.
13	0—00а	69 47	33 57	п					0	7,6	2666	3,49	
	1—00а	69 47	34 13	п					0	7,6	2655	3,48	
	2 00а	69 47	34 30	п					0	7,6	2649	3.47	
	3—00а	69 47	34 46	ин.					0	7,6	2670	3,50	
	4—00а	69 47	35 02	ин.					0	7,4	2663	3,49	
	5—00а	69 47	35 19	ин.	Штиль				0	7,5	2663	3,49	
	6—00а	69 48	35 35	ин.	ENE	1	4,5		0	7,2	2662	3.49	Вода синяя, но уже съ нѣкоторымъ зеленоватымъ оттѣнкомъ.
	7—00а	69 48	35 52	ин.					0	7,3	2663	3,49	
	8—00а	69 48	36 08	ин.	Штиль		4.6		0	7,2	2667	3,49	
	9—00а	69 48	36 25	ин.			4,4		0	6,9	2673	3,50	
	10—00а	69 48	36 41	ин.	Штиль		4,6		0	6,9	2667	3,49	Цвѣтъ воды зеленый.
	11—00а	69 48	36 58	ин.					0	6,8	2672	3,50	
	1—00р	69 48	37 33	ин.					0	6,8	2666	3,49	Переставили часы на 1 часъ впередъ.
	2—05р	69 48	37 53	ин.				K	0	6.7	2671	3,50	
									25	6,3	2662	3.49	
									50	4,0	2668	3,49	
									75	1,4	2661	3.49	
									100	1,2	2670	3.50	
	2—25р								120	1,2	2672	3,50	
	4—00р	69 49	38 20	ин.					0	6.7	2675	3,50	
	5—00р	69 49	38 38	ин.	NE	1	4,5		0	6,5	2672	3,50	Вода зеленая.
	6—00р	69 49	38 56	ин.					0	6,5	2673	3,50	
	7—00р	69 49	39 14	ин.					0	6,8	2665	3,49	
	8—00р	69 49	39 33	ин.	ESE	2	4,6		0	6,9	2659	3,48	
	9—00р	69 50	39 51	ин.					0	6,5	2655	3,48	
	10—00р	69 50	40 09	ин.					0	6,5	2660	3,48	
	11 00р	69 50	40 27	ин.	SE	2			0	6,6	2654	3,48	
14	0 00а	69 50	40 46	ин.	ESE	2	3,2		0	6,6	2646	3,47	
	1 00а	69 50	41 04	ин.					0	6,5	2641	3,46	
	2—00а	69 51	41 22	ин.					0	6,2	2643	3,46	
	3 00а	69 51	41 40	ин.					0	6,1	2647	3,47	
	4 00а	69 51	41 59	ин.					0	6.0	2645	3,46	

1	2	3	4	5	7	8	15	17	18	19	21	22	24
	Время.	φ	L	сп.	R	W	T	N	d	t	$S\frac{17.5}{17.5}$	$p^0/_0$	Примѣчанія.
			E										
VIII.													
14	5—00a	69°51′	42°17′	ин.					0	5,7	1,02647	3,47	
	6—00a	69 52	42 35	ин.					0	5,7	2649	3,47	
	7—00a	69 52	42 53	ин.					0	5,7	2642	3,46	
	8—00a	69 52	43 12	ин.				L	0	5,6	2644	3,46	
				ин.					25	5,7	2655	3,48	
				ин.					50	3,0	2648	3,47	
				ин.					75	1,2	2650	3,47	
				ин.					120	0,1	2674	3,50	Переставили часы
	11—00a	69 53	43 58	ин.					0	5,6	2648	3,47	на 30 м. впередъ.
	0—00p	69 53	44 16	ин.	NE	2			0	6,2	2647	3,47	
	1—00p	69 53	44 34	ин.					0	6,2	2640	3,46	По временамъ ту-
	2—00p	69 53	44 52	ин.					0	6,0	2657	3,48	манъ.
	3—00p	69 54	45 10	ин.					0	5,9	2656	3,48	
	4—00p	69 54	45 28	ин.					0	6,0	2660	3,48	Погода ясная, без-
	5—00p	69 54	45 46	ин.	NE	1			0	5,9	2659	3,48	облачная. Цвѣтъ во-
	6—00p	69 54	46 04	ин.					0	5,9	2659	3,48	ды синій.
	7—00p	69 55	46 22	ин.					0	5,9	2659	3,48	
	8—00p	69 55	46 40	ин.					0	6,6	2611	3,42	
	9—00p	69 55	46 58	ин.					0	6,6	2585	3,39	
	10—00p	69 55	47 16	ин.					0	6,1	2566	3,36	
	11—00p	69 56	47 34	ин.	NE	1	5,5		0	5,8	2559	3,35	
15	0—00a	69 56	47 52	ин.					0	5,9	2556	3,35	
	1—00a	69 56	48 10	ин.					0	5,9	2551	3,34	
	2—00a	69 56	48 28	ин.	NE	1	5,5		0	6.2	2562	3,36	
	3—00a	69 57	48 46	ин.					0	6,0	2601	3,41	
	4—00a	69 57	49 04	ин.					0	5,5	2616	3,43	Погода ясная, но
	5—00a	69 57	49 22	ин.					0	5,9	2611	3,42	на южномъ горизон-
	6—00a	69 57	49 40	ин.					0	6,4	2575	3.37	тѣ видна стѣна ту-
	7—00a	69 58	49 58	ин.					0	6,5	2555	3,35	мана.
	8—00a	69 58	50 16	ин.				M	0	6,7	2553	3,34	
				ин.					25	6,5	2584	3,38	
				ин.					35	2,4	2641	3,46	
				ин.					42	+0,2	2667	3,49	
				ин.					50	—0,7	2667	3,49	
				ин.					75	—1,2	2668	3,49	
				ин.					85	—1,0	2668	3,49	Переставили часы
	8—30a			ин.					0	6,4	2604	3,41	на 20 мин.
	10—00a	69 58	50 46	ин.					0	6,5	2574	3,37	
	11—00a	69 59	51 04	ин.					0	6,5	2550	3.34	Вода постепенно
	1—00p	69 58	51 42	обс.					0	6,4	2588	3,39	мѣняетъ свой цвѣтъ.
	2—00p	69 58	52 02	ин.	N	2	4,5		0	6,5	2585	3,38	
	3—00p	69 57	52 22	ин.					0	7,0	2479	3,25	Вода имѣетъ цвѣтъ
	4—00p	69 57	52 42	ин.	NNW	3			0	7,0	2429	3,18	зеленоватый.
	5—00p	69 56	53 02	ин.					0	7,1	2341	3,07	
	6—00p	69 56	53 22	ин.					0	7,4	2181	2,86	
	7—00p	69 55	53 42	ин.					0	7,4	2027	2,66	
	7—50p	69 55	53 59	ин.				N	15	6,0	2557	3,35	
				ин.	NNW	2			25	5,9	2568	3,36	
				ин.					40	0,0	2623	3,44	
				ин.					50	—0,9	2628	3,44	
				ин.					75	—1,6	2662	3,49	
	8—20p			ин.					0	7,4	1994	2,61	
	9—00p	69 54	54 13	ин.					0	6,9	2014	2,64	
	10—00p	69 54	54 33	ин.					0	7,0	2161	2,83	
	11—00p	69 53	54 53	ин.	NNW	2							

1	2	3	4	5	7	8	15	17	18	19	21	22	24
Время.		φ	L	сп.	R	W	T	N	d	t	$S^{17.5}_{17.5}$	$p^0/_0$	Примѣчанія.
		E											
VIII													
16	0—00a	69°52′	55°13′	ин.					0	6,8	1,02211	2,90	
	1—00a	69 52	55 33	ин.			3,5		0	6,7	2338	3,06	
	2—00a	69 51	55 53	ин.					0	6,2	2453	3,21	
	3—00a	69 51	56 13	ин.					0	3,4	2543	3,33	
	4—00a	69 50	56 33	ин.	N	3	3,0		0	3,7	2523	3,30	
	5—00a	69 49	56 53	ин.					0	3,1	2519	3,30	
	6 -00a	69 49	57 13	ин.					0	3,0	2486	3,26	Туманъ.
	7—00a	69 48	57 33	ин.					0	4,1	2437	3,19	Д.
	8—00a	69 48	57 53	ин.	N	2			0	3,1	2450	3,21	Д. Въ 8 ч. уменьшили ходъ. Цвѣтъ воды зеленый. Стали на якорь по случаю тумана. Теченіе на N—1/2 узла.
	9—00a	69 47	58 13	ин.				O	0	+1,8	2541	3,33	
									10	+1,2	2579	3,38	
									20	+1,0	2584	3,38	
									30	—0,2	2645	3,46	
									30	—0,2	2635	3,45	
	11—40a	D	D						0	+1,9	2553	3,34	Переставили часы на 25 мин.
	3 -30p	D	D				+2.7		0	+2,1	2565	3,36	
	6—30p	D	D						0	+2,5	2533	3,32	Цвѣтъ воды зеленый. Теченіе на S—1/2 узла. Въ 6 ч. 30 м. снялись съ якоря, потомъ стали на якорь, опять снялись и въ 11 ч. снова стали на якорь. Теченіе на NtW — 1 узелъ.
	8—00p	D	D						0	2,7	2508	3,29	
	11 -00p	69 46	59 06	п				P	0	—0.2	2647	3,46	
									10	—0.7			
									20	—1,4			
									30	—1,4			
									32	—1,4			
17	4 -00a	69 42	59 16	п	S	1	+2,2		0	—0,2	2636	3,45	Въ 3 ч. 20 м. снялись съ якоря.
	5—00a	69 39	59 34	п					0	+1,2	2598	3,40	Цвѣтъ воды зеленый.
	6—00a	69 38	59 50	п					0	3,5	2497	3,27	Цвѣтъ воды свинцовый.
	7—00a	69 38	60 08	п					0	4,2	2456	3,22	Въ 7 ч. между мысомъ Гребень и Болванскимъ.
	8—00a	69 38	60 12	п				Q	0	2,4	2518	3,29	
									5	2,3	2527	3,31	
		Противъ Болванскаго мыса.							10	2,2	2526	3,31	Въ 9 час. стали на якорь въ Югорскомъ Шарѣ у Хабарова (селеніе Никольское).
									15	2,2	2526	3,31	
	11—00p	Югорскій шаръ на якорѣ у Хабарова.							0	2,2	2546	3,33	Цвѣтъ воды свѣтло-зеленый.
18	8—00a								0	2,0	2546	3,33	Въ 11—00 р. теченіе на E—1/2 узла.
	11—50a								0	5,0	2344	3,07	Въ 8 ч. 00 м. *a* теченіе на W—1/4 узла и начало отлива. Въ 11—50 а теченіе на E начало прилива.
	4—00p								0	4,2	2404	3,15	
		Переходъ отъ Хабарова до Гольчихи.											
19	3—30a								0	4,6	2352	3,08	Въ 3 ч. снялись съ якоря.
	4—00a	Сред. фарват. на парал. Каменнаго Носа.						R	0	5,8	2273	2,98	
									5	6,8	2259	2,96	

1	2	3	4	5	7	8	15	17	18	19	21	22	24
Время.		φ	L	сп.	R	W	T	N	d	t	$S\frac{17.5}{17.5}$	p‰	Примѣчанія.
			E										
									10	4,9	1,02425	3,18	
VIII									15	2,5	2498	3,27	
19	4—45a				S	1	5,5		0	6,1	2213	2,90	
	5—05a								0	6,2	2239	2,93	Между Сухимъ и
	5—30a	Противъ Ка-							0	6,2	2243	2,94	Канинымъ носомъ.
	6—00a	нина носа.							0	6,6	2219	2,91	
	6—30a								0	6,6	2238	2,93	
	7—00a	69°55′	60°34′	п.					0	6,4	2231	2,92	Въ 7 ч. при выходѣ въ море. Вода со свинцов. отлив. Много моллюсковъ на глуб. 2—3 саж.
	7—30a								0	1,6	2195	2,87	Цвѣтъ воды свинцово-зеленый.
	8—00a								0	6,6	2224	2,91	Цвѣтъ воды зеленый.
	8—00a								0	7,4	2137	2,80	Въ 8 ч. пересѣкли полосу воды, имѣющую направленіе NNW — SSE. Опредѣлили темп. и удѣл. вѣсъ по обѣ стороны.
	9—00a	70 09	61 10	п.				S	0	7,2	2184	2,86	
									15	6,8	2237	2,93	
									25	2,3	2447	3,21	На станціи S цвѣтъ воды зеленый со свинцовымъ отливомъ.
									35	+1,0	2579	3,38	
									50	—0,5	2595	3,40	
									100	—1,7	2651	3,47	
									200	—1,7	2676	3,51	Переставили часы на 17 мин.
	11—00a	70 12	61 36	ин.					0	7,1	2213	2,90	
	0—00p	70 15	61 52	ин.	SSW	4			0	7,0	2208	2,89	Цвѣтъ воды зеленый со свинцовымъ отливомъ.
	1—00p	70 20	62 09	ин.					0	6,8	2213	2,90	
	2—00p	70 25	62 25	ин.	SSW	4			0	6,6	2190	2,87	
	4—00p	70 36	62 58	ин.					0	5,5	2230	2,92	
	5—00p	70 41	63 15	ин.	SSW	4			0	5,4	2238	2,93	
	6—00p	70 46	63 31	ин.					0	4,0	2288	3,00	
	7—00p	70 51	63 48	ин.					0	3,4	2333	3,06	
	8—00p	70 57	64 04	ин.					0	2,6	2395	3,14	
	9—00p	71 02	64 21	ин.					0	2,2	2392	3,13	
	10—00p	71 07	64 37	ин.					0	3,4	2280	2,99	
	11—00p	71 13	64 54	ин.					0	4,5	2223	2,91	
20	0—00a	71 18	65 11	ин.	S	1	4,6		0	3,7	2309	3,02	
	1—00a	71 25	65 22	ин.					0	3,7	2258	2,96	
	2—00a	71 32	65 32	ин.					0	3,8	2229	2,92	
	3—00a	71 40	65 42	ин.					0	3,8	2228	2,92	
	4—00a	71 47	65 53	ин.	SSE	3	4,1		0	3,8	2246	2,94	
	5—00a	71 54	66 04	ин.					0	3,7	2251	2,95	
	6—00a	72 01	66 15	ин.					0	3,7	2226	2,92	
	7—00a	72 08	66 26	ин.					0	3,8	2150	2,82	
	8—00a	72 15	66 36	ин.				T	0	3,5	2032	2,66	Цвѣтъ воды свинцовый.
									10	+0,3	2331	3,05	
									20	—1,0	2399	3,14	
									50	—1,0	2583	3,38	
	8—25a								100	—1,7	2627	3,44	
	9—00a	72 20	66 44	ин.					0	4,8	1874	2,45	
	10—00a	72 27	66 54	ин.					0	4,8	1883	2,47	

1	2	3	4	5	7	8	15	17	18	19	21	22	24
	Время.	φ	L	сп	R	W	T	N	d	t	$S\frac{17.5}{17.5}$	p‰	Примѣчанія.
			E										
VIII													
20	11—00a	72°34′	67°04′	ин.					0	4.8	1.01802	2,37	Переставили часы
	0—05p	72 41	67 14	обс.					0	5,0	1876	2,45	на 20 мин.
	1—00p	72 47	67 31	ин.	SSE	2	6,2		0	5,1	1838	2.41	
	3—00p	72 58	68 04	ин.	SE	1			0	6,0	1735	2,27	
	4—00p	73 04	68 21	ин.	ESE	1			0	6,2	1453	1,90	
	5—00p	73 10	68 38	ин.					0	6,0	1290	1.69	Цвѣтъ воды мутно-
	6—00p	73 16	68 55	ин.	ESE	4			0	5,8	1154	1,51	зеленый.
	7—00p	73 22	69 11	ин.					0	5,6	1041	1,36	
	8—00p	73 28	69 28	ин.	ESE	2	6,2		0	5.7	1346	1.76	Цвѣтъ воды мутно-
													зеленый.
	9—00p	73 33	69 45	п				U	0	4,2	1687	2,21	Глубина 7 метр.
		Мѣсто опр. прибл.							5	4,1	1687	2,21	
21	0—00a	73 39	69 52	ин.	StE	2	6.2		0	6,2	0610	0.80	Цвѣтъ воды желто-
													зеленый.
	1 —00a	73 46	70 10	ин.					0	6.2	0619	0,81	Съ 9 до 11 часовъ
	2—00a	73 51	70 30	ин.					0	6.2	0725	0,95	стояли на мѣстѣ и
	3—00a	73 52	70 59	ин.			6,2		0	6,4	0677	0.88	ходили малымъ хо-
	4—00a	73 54	71 28	ин.	S	1	7,0		0	5,8	0797	1,04	домъ.
	5—00a	73 55	71 57	ин.					0	6,6	0691	0,90	
	6 —00a	73 56	72 26	ин.					0	6,7	0645	0,84	
	7—00a	73 58	72 55	ин.					0	7,2	0632	0,83	
	8—00a	73 59	73 24	ин.				V	0	7,4	0667	0,87	Глубина 30 ме-
		На меридіанѣ							5	7.4	0680	0.89	тровъ.
		Обской губы.							10	4.4	1453	1,90	
									15	—1.0	2148	2,81	
									20	1,4	2196	2 88	
									25	—1,7	2389	3,13	
	8—15a												
	9—00a	73 59	73 41	ин.					0	7,1	0687	0,90	Переставили часы
	10—00a	74 00	74 04	ин.					0	7,1	0713	0,93	на 25 мин.
	11—00a	74 01	74 27	ин.					0	7.2	0670	0,88	
	0 00p	74 02	74 52	обс.	S	1—2	7,1		0	7.2	0794	1.04	
	1—00p	74 01	75 12	ин.					0	7,8	0635	0,83	
	2—00p	74 00	75 33	ин.					0	8,0	0453	0,59	
	3—00p	74 00	75 53	ин.					0	7.6	0451	0,59	
	4—00p	73 59	76 14	ин.	Штиль		7.4		0	8,4	0519	0.68	
	5—00p	73 59	76 40	ин.					0	8.3	0499	0,65	
	6 00p	73 58	77 06	ин.					0	8,5	0518	0,68	
	7—00p	73 58	77 32	ин.					0	7,1	0417	0.55	
	8—00p	73 57	77 58	ин.			6.3		0	7.0	0408	0,53	
	9—00p	73 53	78 17	ин.					0	6,8	0727	0,95	
	10—00p	73 50	78 35	ин.					0	6,5	0564	0,74	
	11 00p	73 46	78 54	ин.					0	6,8	0420	0,55	
22	0—00a	73 43	79 13	ин.					0	6,7	0420	0,55	
	1—00a	73 39	79 32	ин.					0	6,4	0465	0,61	
	2—00a	73 36	79 54	ин.					0	6.5	0518	0,68	
	3—00a	73 33	80 10	п.					0	5,4	0792	1.04	
	4—00a	73 27	80 14	ин.	ENE	3	6.0		0	6.3	0955	1,25	
	5—00a	73 21	80 17	ин.					0	7,2	0685	0,90	
	6—00a	73 15	80 20	ин.	SSE	3			0	8,4	0469	0,61	
	7—00a	73 09	80 24	ин.					0	8,5	0482	0,63	
	8—00a	73 03	80 28	п				W	0	8,1	0703	0,92	Глубина 30 ме-
		На параллели							5	5,7	1821	2,39	тровъ.
		порта							10	—0.3	2437	3,19	
		Диксонъ.							20	—1,6	2473	3,24	
									28	1.6			

1	2	3	4	5	7	8	15	17	18	19	21	22	24
	Время.	φ	L	сп.	R	W	T	N	d	t	$S\frac{17.5}{17.5}$	p%	Примѣчанія.
			E										
VIII													
22	8—20a								28	—1,6	1,02705	3,54	Коснулись дна батометромъ — вода мутная.
	9—00a	72°59'	80°28'	ин.					0	8,2	0637	0,83	
	10—00a	72 54	80 28	ин.	S	2—3	8,8		0	8,2	0623	0.82	
	11—00a	72 49	80 28	ин.					0	7,6	0988	1,29	Переставили часы на 25 мин.
	0—00p	72 44	80 29	ин.	SSE	1			0	7,2	1056	1,38	
	1—00p	72 39	80 29	ин.					0	7,4	1037	1,36	
	2—05p	72 34	80 29	ин.					0	8,7	0546	0.72	
	3—00p	72 29	80 29	ин.					0	9,8	0253	0,33	
	4—00p	72 24	80 29	п.	SSE	3	11,0		0	9,9	0223	0,29	
	5—00p	72 19	80 40	ин.					0	10,1	0212	0,28	
	6—00p	72 15	80 51	ин.					0	10,2	0165	0,22	
	7—00p	72 10	81 03	п.					0	10,2	0151	0,20	
	8—00p	72 06	81 23	ин.				X	0	10,8	0091	0,12	Глубина 11 метровъ.
		Сѣвернѣе Гольчихи.							5	9,1	0261	0.34	
									10	0,0	2001	2,62	
	8—20p								11	0,0	2259	2,95	1,02259—уд. вѣсъ, когда вода мутная.
											2200	2 88	1,02200—уд. вѣсъ, когда вода отстоялась.
	10—00p	72 01	81 55	п.					0	11,0	0072	0,09	На осѣданіе мути потребовалось 3 час.
23	4—40a	71 59	82 04	п.	SE	3	11,0		0	11,2	0051	0,07	Въ 10 ч. стали на якорь. Въ 4 ч. 20 м. снялись съ якоря.
	6—00a	71 55	82 28	ин.					0	10,6	0076	0,10	Въ 5 ч. траверзъ м. Преображенія.
	7—00a	71 53	82 43	ин.					0	11,2	0029	0,04	Въ 7 ч. 20 м. траверзъ м. Сопочная Карга.
	8—00a	71 50	82 58	п.	SE	3	10,0		0	11,2	0054	0,07	
	9—00a	71 45	83 23	п.					0	11,2	0029	0,04	
	10—20a	71 43	83 30	п.				У	0	11,4	0026	0,03	2085 верстъ отъ Енисейска.
		У Гольчихи							10	10,7	0176	0,23	
									12	9,4	0588	0,77	
	3—00p	Противъ м. Дорофѣевскаго.					16,0		0	12,8	0024	0,03	1964 версты отъ Енисейска.
	6—00p	У Яковлевой косы.							0	13,1	0019	0,02	1934 версты отъ Енисейска.
	8—40p	Противъо—ва Нассоновскаго.						Z	0	13,6	0015	0,02	1914 верстъ отъ Енисейска.
									12	13,5	0017	0,02	Въ 8 ч. 40 м стали на якорь.

Таблица температуры воды въ рѣкахъ.

Мѣсяцъ и число нов. ст.	Часы.	НАЗВАНІЕ МѢСТЪ.	Разстояніе отъ Енисейска въ верстахъ.	Темп. пов. воды.	Примѣчаніе.
		Рѣка Енисей.			
VIII 24	4р		1881	13,7	
25	4а		1881	13,4	
	4р		1774	13,8	
26	4а		1764	13,6	
	4р		1644	15,0	
27	6а	У деревни Дудинка	1619	15,1	
	7р	„ острова Темза	1434	16,2	
28	7а		1394	15,7	
	7р		1234	14,3	
29	6а	Ниже р. Курейки	1195	14,2	
	7а	Выше р. Курейки	1184	14,2	
	6р	У Селиванихи.	1084	13,8	
	7р	Въ рѣкѣ Тунгузка у монастыря. . .	1069	13,6	
30	7а		1054	13,8	
	7р		979	13,9	
31	8а	У Черноостровской	889	14,2	
	7р	„ Конгатовской (10 в. ниже). . . .	782	13,8	
IX 1	8а	„ Верхне-Инбатской.	707	12,9	
2	8а		540	12,8	
	8р	„ Ворогова.	400	12,8	
3	8а	„ Ворогова.	345	12,8	
4	9а	„ Сергѣева.	153	12,4	
5	4р	„ Енисейска	5	12,0	
			От Красноярска.		
8	9р		180	12,4	
9	9а		90	12,5	
		Рѣка Обь.			
14	10а	15 верстъ выше р. Нарыма		12,0	
	10р	У Тымскаго		11,8	
15	8а	„ запасныхъ амбаровъ		11,6	
16	8а	60 верстъ выше Сургута.		11,3	
	8р	У Сытолина		11,2	
17	8а	Въ рѣкѣ Обь передъ сліяніемъ . . .		10,9	
		Рѣка Иртышъ.			
	9а	Въ рѣкѣ Иртышъ передъ сліяніемъ. .		11,1	
	6р	У села Рѣпелова		12,6	
18	1р	„ Демьяновскаго		12,8	
19	9а	100 верстъ ниже Тобольска		12,8	

Глава XXVII.

Журналъ метеорологическихъ и гидрологическихъ наблюденій, произведенныхъ въ 1899 г. на ледоколѣ Ермакъ.

Поясненія къ журналу.

Порядокъ наблюденій и способы изложены въ текстѣ часть II глава XVIII и XIX. Тамъ же описаны инструменты. Свѣдѣнія о наблюдателяхъ даны часть I, стр. 232.

При обработкѣ метеорологическихъ и гидрологическихъ наблюденій, произведенныхъ на ледоколѣ *Ермакъ* въ 1899 г., я принялъ общій журналъ, раздѣленный на 24 столбца.

Столбцы 1—5 показываютъ общія данныя относительно времени и мѣста. Столбцы 6—16 заключаютъ метеорологическія данныя, а столбцы: 17—23—гидрологическія.

Столбцы 1 и 2—время наблюденій по новому стилю, считая сутки по гражданскому счисленію отъ полночи до полночи.

а—означаетъ часы и минуты до полдня.

р— » » » послѣ полдня.

Столбцы 3 и 4 даютъ координаты мѣста.

Столбецъ 5 показываетъ способъ опредѣленія широтъ и долготъ.

о—означаетъ, что мѣсто получено по обсерваціи.

п— » » » » по пеленгамъ

сч— » » » » по счисленію

ин— » » » » счислимое мѣсто, исправленное по интерполяціи поправкою, обнаруженною при послѣдующемъ точномъ опредѣленіи мѣста.

Столбецъ 6 даетъ высоту барометра въ миллиметрахъ, приведенную къ температурѣ 0° и къ уровню моря.

Столбцы 7 и 8 даютъ направленіе, откуда вѣтеръ дулъ, и секундную его скорость въ метрахъ. Въ журналѣ 1897 г. проставлена сила вѣтра по Бофорту.

Столбецъ 9 даетъ погоду по Бофорту:

b — небо чистое
c — облака разсѣянныя
d — мелкій дождь
f — туманъ
g — пасмурно
h — градъ
l — молнія
m — мгла
p — ливень проходящій
q — шквалы
r — дождь
s — снѣгъ
t — громъ
u — угрожающая погода
v — видимость
w — роса

$2\frac{1}{2}$ f = $2\frac{1}{2}$ часа густого тумана.

Столбцы 10 и 11 даютъ видъ облаковъ по атласу Гильдебрандсона. Въ 10 столбцѣ даны нижнія облака, въ 11 — верхнія.

Столбецъ 12 даетъ степень облачности по 10-бальной системѣ, гдѣ 0 — означаетъ безоблачное небо и 10 — небо сплошь покрытое облаками.

Столбецъ 13, за время плаванія по 27 іюля, даетъ состояніе моря по Бофорту, а съ этого времени — длину волны въ метрахъ отъ вершины до вершины, опредѣленную на глазъ.

Столбецъ 14 даетъ опредѣленную на глазъ высоту волны въ метрахъ отъ подошвы до вершины.

Столбецъ 15 даетъ температуру наружнаго воздуха по Цельзію.

Столбецъ 16 даетъ относительную влажность, выведенную по психрометрическимъ таблицамъ изъ показаній сухого и мокраго шариковъ психрометра Ассмона.

Столбецъ 17 даетъ № станціи, глубину въ метрахъ и грунтъ.

Столбецъ 18 даетъ глубину, съ которой взята вода въ метрахъ; поверхность обозначена цифрою 0.

Столбецъ 19 даетъ температуру моря по Цельзію, причемъ поверхностная температура наблюдалась обыкновеннымъ термометромъ, опускавшимся въ ведро воды, а температура на глубинахъ отсчитывалась по термометрамъ Negretti и Zambra.

Столбецъ 20 даетъ температуру воды по Цельзію въ батометрѣ, тотчасъ по вынутіи послѣдняго изъ глубины; температура эта служила для повѣрки, не перемѣнилась ли вода въ батометрѣ при доставаніи. Въ этомъ же столбцѣ даны снятыя съ термограммъ колебанія температуры поверхностной воды въ теченіе 4 предыдущихъ часовъ.

Столбецъ 21 даетъ удѣльный вѣсъ воды, приведенной по таблицамъ автора этой книги къ $+17,^{\circ}5$ Ц., причемъ дистиллированная вода при $17,^{\circ}5$ принята за единицу $\left(S\frac{17,5}{17.5}\right)$

Столбецъ 22 даетъ соленость воды въ $^0/_0$, выведенную изъ удѣльнаго вѣса воды по формулѣ $p\ ^0/_0 = 131\left(S\frac{17,5}{17,5} - 1\right)$

Столбецъ 23. На станціяхъ въ этомъ столбцѣ даны удѣльные вѣса воды на глубинахъ, приведенные къ температурѣ моря и отнесенные къ дистиллированной водѣ при 4°. На ходу проставлены данныя съ водяной термограммы. Водяной термографъ дѣйствуетъ лишь во время хода, ибо только при этомъ условіи морская вода протекаетъ черезъ инструментъ. Посему, какъ при случайныхъ остановкахъ въ морѣ, такъ и при стоянкахъ на якорѣ, показанія термографа не приняты во вниманіе.

Столбецъ 24—примѣчанія. Въ этомъ столбцѣ есть примѣчанія періодическія и случайныя.

1) Времена входовъ на рейды и выходовъ.

2) Показаніе дождемѣра въ полночь за предшествовавшія сутки, выраженное въ миллиметрахъ на истинную поверхность. Ос — 0,2 означаетъ, что въ теченіе предшествовавшихъ сутокъ количество осадковъ было 0,2 мм.

3) Нѣкоторые показанія водяного термографа.

4) Зыбь, причемъ:

б. зыбь—означаетъ большая зыбь
м. » » малая »
н. » » неправильная зыбь

5) О качкѣ упоминалось лишь тогда, когда она могла мѣшать точности отсчетовъ ареометра.

6) Метеорологическія и гидрологическія явленія, какъ-то радуга, фосфоричность моря и т. п.

7) Теченіе, выраженное числомъ узловъ въ часъ, дано противъ того часа, когда оно опредѣлено, причемъ упомянуто, за сколько часовъ оно выведено.

8) №№ бутылокъ, въ которыхъ сохранены образцы воды.

9) Толщины льда и снѣжнаго покрова, измѣренныя инструментально. Въ тѣхъ случаяхъ, когда прописана толщина льда, опредѣленная на глазъ, объ этомъ упоминается въ примѣчаніи особо.

10) Оцѣнка на глазъ водной поверхности во льдахъ, выраженная въ % отъ полной поверхности даннаго мѣста.

11) Такая же оцѣнка площади прудовъ на льдинахъ.

12) Пройденное разстояніе во время плаванія во льдахъ.

13) Время производства разныхъ физическихъ изслѣдованій.

14) Время драгированія или траленія.

15) Температура грунта, когда таковой доставался драгой въ большомъ количествѣ.

16) Видѣнныя морскія животныя и птицы, плавающія деревья и проч.

ЖУРНАЛЪ ЛЕДОКОЛА

„ЕРМАКЪ“.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.
Годъ, мѣсяцъ и число по новому стилю.	Часы и минуты (*a* и *p*).	Широта.	Долгота.	Способъ опредѣл. шир. и дол.	Барометръ.	Направленіе вѣтра.	Скорость вѣтра въ метрахъ.	Погода по Бофорту.	Облака нижнія.	Облака верхнія.	Степень облачности.	Состояніе моря по Бофорту.	Температура воздуха.	Влажность относительная.	№ станціи, глубина моря въ метрахъ и грунтъ. Глубина, съ которой взята вода.	Температура моря.	Температура воды въ батометрѣ (контрольная).	Удѣльный вѣсъ воды $S\frac{17.5}{17.5}$	Соленость воды въ процентахъ.	Колебанія t поверхностн. воды. Удѣльный вѣсъ воды, приведен. къ темпер. моря $S\frac{t}{t}$.	ПРИМѢЧАНІЯ.
Время.		L	сп	b.	R.	W.	Пгд.	Облака.		Ст. обл.					N	d.	t.	t бат.	$S\frac{17.5}{17.5}$	$p^0/_0$	$S\frac{t}{t}$	
Переходъ изъ Кронштадта въ Ньюкастель.																							
1899 V/21	h m													%									
	0 10*a*	60°02′	29°19′	п	755,9	WSW	4		Str	ACu	1	2	6,4	83		0	5,9		1,00060	0,08			20 мая въ 8½ р. снялись съ якоря.
	4 10*a*	60 08	28 26	п	754,0	SSW	4		Str	ACu	9	1	4,3	93		0	3,8		0200	0,26	6,7; 3,8		Температура воды начала опускаться на меридіанѣ Веркомо-талы.
	8 10*p*	60 08	27 39	п	750,3	ENE	7		Str	ACu	9	1	4,2	95		0	3,6		0346	0,45			
	0 10*p*	59 57	26 17	п	—	E	6	d	Str.N		9	3	5,8	91		0	4,2		0379	0,50	4,2; 1,8		t = 1,8 къ S въ 1 м. отъ Гогланда.
	4 10*p*	59 46	24 54	п	746,2	ESE	7	d,f	N		10	3	5,6	91		0	4,3		0416	0,54			Около 5*a* произвели пробное драгированіе; t ила + 2°,8.
	8 30*p*	59 31	23 49	сч	744,4	WSW	11	f	N		10	4	5,4	97		0	5,0		0444	0,58			На меридіанѣ Моонзунда t воды колеблется въ предѣлахъ 1°,5.
22	0 10*a*	59 19	22 46	сч	746,5	NtW	11		N		10	4	4,2	87		0	4,8		0510	0,67			
	4 00*a*	59 01	21 50	сч	748,4	N	10	g	Cu.N		10					0	4,3		0536	0,70			Въ 4*a* на траверзѣ Дагерорта.
	8 45*a*	58 24	20 53	сч	751,4	NtW	9		N		10	4	4,0	88		0	4,6		0555	0,73			Качка.
	0 20*p*	57 55	20 06	об	754,7	NtW	11		Cu,N		9	5	4,1	65		0	4,6		0560	0,73	5,4; 3,8		
	4 15*p*	57 22	19 16	п	757,7	NtE	7		CuN,N		9	5	3,0	88		0	4,7		0546	0,72			Нѣсколько секундъ рѣдкая крупа.
	8 25*p*	56 53	18 32	п	760,0	N	6	c	CuN,FrN		5	2	4,6	56		0	5,3		0532	0,70	6,4; 4,7		
23	0 00*a*	56 22	17 15	сч	761,2	WtS		c	Cu,Str	ACu	7	1	4,5	76		0	4,6		0536	0,70			
	4 00*a*	56 03	16 22	п	761,3	SSW	3		Cu		1	1	6,0	78		0	6,2		0534	0,70	7,0; 4,5		t = 7,0 въ 10 м. къ StW отъ м-ка Эландсъ.
	8 20*a*	55 40	15 19	сч	761,3	SSW	5	c	Cu,Str	CirCu	7	1	7,3	88		0	7,7		0564	0,74			
	0 00*p*	55 18	14 00	об	761,1	SE	4		Cu,Str	Cir	6	1	8,0	62		0	8,4		0537	0,70	9,0; 7,1		
	4 00*p*	55 14	13 06	сч	760,2	S	2		Cu,Str	Cir,ACu	6	1	10,0	55		0	8,5		0549	0,72			
	8 00*p*	55 34	12 49	п	759,5	SSW	7		CuN CuStr	Cir,A	8	1	9,2	66		0	9,5		0603	0,79			Въ 8 *p*. вошли въ Зундъ. Въ Flint Channel t колеблется въ предѣлахъ 2°.
24	1 20*a*	56 20	12 24	сч	756,9	SW	11		N	CirStr	10	2	9,8	76		0	11,0		1044	1,37			Въ 1-07*a* градъ въ теченіе 2 минутъ.
	4 40*a*	56 48	12 02	п	757,1	WtN	7	c	FrCu	CirStrCu	7	2	8,4	55		0	10,2		1261	1,65			
	8 15*a*	57 22	11 25	п	756.6	NWtN	4		CuStr	CirStr	7	2	7,8	64		0	10,0		1292	1,69			
	0 00*p*	57 46	10 37	п	755.7	WNW	6		Cu,FrCu	CirStr	6	2	9,3	49		0	9,5		2542	3,33	10,1; 8,5		Въ 0*p* на меридіанѣ мыса Скагенъ t = 8.5.
	4 00*p*	57 35	9 32	сч	755,3	WNW	7			CirStr	3	2	7,3	55		0	8,9		2613	3,42			
	8 00*p*	57 11	8 25	сч	755,2	WNW	3			CirCuAStr	1	2	7,8	58		0	8,3		2626	3,44			
25	0 00*a*	56 57	7 17	сч	754.0	NNW	8	b		CirCuAStr	1		7,8	73		0	8,2		2678	3,51			
	4 00*a*	56 39	6 07	сч	753.8				FrCu	Cir	1	4	7,9	72		0	8,0		2669	3,50			
	8 00*a*	56 16	4 52	ин	755.8	NNW	10		FrCu	CirStr	1	4	7,9	72		0	7,8		2681	3,51			
	0 00*p*	55 54	3 35	об	757,6	NtE	10		AlCum	AlCum	3	2	9,7	63		0	8,1		2687	3,52			
	4 00*p*	55 43	2 44	об	759,3	NNE	9		CuAlN		4	4	8,2	62		0	8,2		2688	3,52			
	8 00*p*	55 22	1 36	об	761.3	NNE	9		ACu		3	4	6,8	59		0	7,9		2686	3,52			
26	0 00*a*	55 08	0 32 W	сч	763.0	NNE	11		Cu		2	4	7,5	64		0	7,4		2671	3,50			
	4 00*a*	55 06	0 47	сч	763,8	NtE	11	c	N,CuStr	ACu,CirC	7	3	6,4	69		0	7,1		2665	3,49			Въ 2—45*a* шквалъ съ дождемъ отъ N. Зыбь отъ NW.
		рѣка	Тайнъ																				
	8 30*a*	около Wallesend.		с	766,3	NE	3		Cu,FrCu		5	0	7,7	61		0	8,4		0773	1,01			Въ 7—15*a* вошли въ р. Тайнъ.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.
Время.		φ	L	сп.	b.	R.	W.	Пгд.	Облака.		Ст. обл.			T.	г.	N.	d.	t.	tбат.	$S_{17.5}^{17.5}$	p %	$S\frac{t}{4}$	ПРИМѢЧАНІЯ.
						Переходъ изъ Ньюкастеля въ																	бухту Lörvik у Tromsö.
1899	h m		W																				
VI/10	4 00*p*	55°07′	1°20′	ин	769,5	SE	2	c	AlCu	Cir	7	1		11,0	92		0	11,7		1.02649	3,47		Въ 3 *p.* вышли изъ р. Тайнъ. Зыбь отъ NNE.
	8 00*p*	55 40	0 54	ин	769,7	Штиль.		c	CuN,Str	Cir	3	0		10,3	86		0	11,5		2657	3,48	13,0;11,2	Зыбь отъ N.
11	0 00*a*	56 09	0 32	ин	769,0	SWtW	5	c	Str,ACu		8	1		10,7	92		0	10,8		2697	3,53		
	4 00*a*	56 38	0 09 E	ин	767,7	SSW	3	f	Str	Cir	10	1		10,6	95		0	10,4		2686	3,52		Зыбь отъ NNW.
	8 00*a*	57 07	0 15	ин	767,5	SSW	3	g	NStr		10	1		11,0	87		0	11,0		2728	3,57		Н. зыбь отъ NW.
	0 00*p*	57 36	0 37	об	767,2	N	10	g	N		10	3		10,2	79		0	9,9		2700	3,54		Теченіе за послѣдніе 22 ч. на NW — 0,2 узла.
	4 00*p*	58 03	1 01	ин	766,8	N	8	g	N		10	4		10,0	85		0	9,9		2697	3,53		
	8 00*p*	58 34	1 28	ин	766,8	NW	7	c	FrCu		8	3		9,4	87		0	9,8		2707	3,55		Зыбь отъ WNW и NNW.
12	0 00*a*	59 03	1 57	ин	764,6	NNE	5	c	Str	StrCu	8	2		9,2	92		0	9,7		2706	3,55		
	4 00*a*	59 33	2 18	ин	761,7	W	10	c	NCu,CuStr	CirCu	8	3		10,1	94		0	9,6		2681	3,51		
	8 00*a*	60 02	2 55	ин	759,3	WNW	15	f	N		10	3		9,8	98		0	9,4		2600	3,41		
	0 00*p*	60 23	3 14	об	757,5	NWtN	11	g	N		10	4		9,4	82		0	9,7		2650	3,47		Теченія за прошлыя сутки нѣтъ.
	4 00*p*	60 54	3 32	ин	758,7	N	13	g	CuN		5	4		9,6	69		0	9,4		2547	3,34		
	8 00*p*	61 15	3 42	ин	759,9	NNE	12	g	CuN		5	5		8,7	87		0	8,3		2572	3,37		Качка.
13	0 00*a*	61 31	3 50	ин	762,5	N	15	b	Cu		3			9,1	92		0	8,9		2617	3,43		При заходѣ солнца замѣчены зеленые лучи.
	4 00*a*	61 58	4 01	ин	764,2	NNE	8		StrCuN		5	4		8,3	74		0	8,6		2596	3,40		
	8 00*a*	62 22	4 10	ин	765,2	NNE	6		CuN		9	2		9,2	74		0	8,4		2623	3,44		Зыбь отъ NNW.
	0 00*p*	62 52	4 53	об	765,7	NNE	4		CuN,N		10	1		9,0	71		0	8,8		2568	3,36		Теченіе за послѣдніе 24 ч. на NW 20°—0,7 узла. Зыбь NNW.
	4 00*p*	63 31	5 36	ин	767,2	Штиль.			Cu,CuN		9	0		9,3	65		0	8,8		2620	3,43		
	8 00*p*	64 10	6 25	ин	765,1	Штиль.			CuN,N		9	0		7,1	66		0	8,5		2639	3,46		
14	0 00*a*	64 48	7 15	ин	764,0	S	6		Str,CuN		10	0		6,8	77		0	8,0		2703	3,54		
	4 00*a*	65 25	8 05	ин	762,9	SWtS	7	c	CuStr,NFr		9	2		7,0	77		0	7,9		2681	3,51		
	8 00*a*	66 10	9 04	ин	766.1	SSW	7		CuN		10	2		7,2	80		0	7,8		2642	3,46		Зыбь отъ WNW.
	0 00*p*	66 42	9 46	об	759.0	SSW	9		NCu		10	3		8,1	81		0	7,7		2666	3,49		Теченіе за послѣдніе 24 ч. на NE 56° — 0,3 уз. Зыбь NW.
	4 00*p*	67 18	10 44	ин	756,4	SSW	9		StrCu		10	4		7,6	86		0	7,2		2629	3,44		
	8 00*p*	67 52	11 45	ин	754,8	SWtS	8	d,f,g	N		10	4		7,6	93		0	6,7		2555	3,35		
15	0 00*a*	68 24	12 43	ин	754,3	SSW	13	g	NFrN		10	4		7,2	86		0	6,7		2649	3,47		
	4 00*a*	68 58	13 45	ин	753,1	SWtW	7	g,d	N		10	2		6,6	94		0	6,7		2675	3,50		
	8 30*a*	69 25	15 12	ин	753,8	WtS	7		FrN		9	2		6,6	85		0	6,6		2684	3,52		
	0 00*p*	69 19	16 17	п	756,1	SW	10		FrN	Str	10	1		6,8	77		0	6,0		2613	3,42	6,9;5,6	Теченія за сутки нѣтъ. Въ 20 м. на NW отъ м-ка Andenas t начинаетъ падать.
	4 00*p*	69 42	17 27	п	755,7	WtS	10	g	N,FrN		10	2		7,2	83		0	5,6		2658	3,48	6,2;5,1	Въ 5—30 *p.* стали на якорь въ бухтѣ Lörvik Malangen fiord.
	8 00*p*	бухта Lörvik.			756,0	между SW—NW	8	cf	FrCu,Str		9	1		8,1	59		0	4,4		2610	3,42		
16	0 00*a*	D			756,3	Штиль.		d	N		10	1		7,0	67		0	5,5		2571	3,37		Въ 6—10*a* снялись съ якоря; дѣлали пробное драгированіе.
	4 00*a*	D			755,9	SEtE	4	d	N		10	1		5,7	88		0	5,4		2592	3,40		
	8 00*a*	Меланген ъ			755,9	WtS	9	g	FrN	Cir	10	1		8,5	64		0	5,3		2591	3,39	1,02682	Шквалы до 8—9 балловъ отъ W и WSW.
	9 00*a*	фіордъ вблизи бухты														1	25	4,9	5,1	2605	3,41	2701	
	11 20*a*	Lörvik.														210	51	5,0	5,1	2583	3,38	2677	
	0 00*p*	бухта Lörvik.			757.3	EtS	4	g	FrN		10	1		7.8	72	жилъ	103	4.8	4,9	2625	3,44	2722	
																	206	4,0	4,2	2664	3,49	2771	
																	0	5.2		2537	3,32		Въ 0—50 *p.* стали на якорь въ бухтѣ Lörvik.
						Переходъ отъ бухты Lörvi																	у Tromsö до Шпицбергена.
			Меланген ъ ф. въ 1 м. къ ESE отъ																				
	4 00*p*		м. Hekkingen.		757,9	Штиль.		d	N		10	1		6,9	84		0	5,2		10.2562	3,36		Въ 3—45 *p.* снялись съ якоря.
	5 30*p*	69°43′	17°43′	п												°2	0	5,6		2631	3,45	1.02719	
																310	51	5,4	5,6	2659	3,48	2751	
																жилъ	103	5,2	5,4	2652	3,47	2746	
																	206	5,0	5,1	2659	3,48	2756	
	6 20*p*																310	5,4	5,3	2685	3,52	2777	б. качка.
	8 00*p*	69 56	17 40	ин	757.1			g	N		10	1		6,0	96		0	5,8		2599	3,41	6,0;5,0	б. качка.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.
Время.		φ	L	сп.	b.	R.	W.	Пгд.	Облака.		Ст. обл.			T.	r.	N.	d.	t.	tбат.	$S^{17.5}_{17.5}$	p‰	$S\frac{t}{4}$	ПРИМѢЧАНІЯ.
1899			E																				
VI/17	0 00*a*	70°27′	17°10′	ин	758,0	SW	6	g	N		10	2		5,6	97		0	5,5		1.02640	3,46		б. качка. Видѣли 2 китовъ. Съ 1—45 a—f.
	4 00*a*	71 00	17 30	ин	758,2			f	StrCu		10	1		4,8	98		0	5,7		2648	3,47		м. качка. Н. зыбь отъ WNW. 5—30 a—d.
	6 40*a*	71 21	17 32	ин												3	0	5,8		2661	3,49	1.02748	Тралили.
																278	103	5,7	5,6	2682	3.51	2770	
																галька	206	5,2	5,5	2693	3,53	2788	
	7 50*a*																278	5,0					
	8 00*a*	D			759,4	SWtW	6	g	N,FrN		9	1		5,4	94		0	5,8		2659	3,48		м. зыбь отъ W. Съ 9—10 a—f.
	0 00*p*	71 52	17 31	об	760,6	SW	7	g	N,FrN		10	2		5,2	90		0	5,5		2675	3,50		Теченіе за послѣдніе 18 часовъ на NE 43°—1,0 узл.
	4 00*p*	72 24	17 25	ин	760,9	SSW	9	g	N		10	2		5,2	95		0	5,4		2668	3,50		
	5 10*p*	72 34	17 20	ин												4	0	5,5		2677	3,51	2767	
																385	100	4,7	5,0	2692	3,53	2792	
																галька	200	4.2	4,4	2690	3.52	2796	
																	385	3,0	3,4	2715	3,56	2833	Т. возд. на высотѣ 30 метровъ за сутки 17 іюня измѣнялась отъ 4.0 до 5.3.
	6 10*p*																385	3,0					
	8 00*p*	72 42	17 20	ин	765,2	SWtS	8	f	N		10	2		5,4	97		0	5,2		2694	3,53		Въ 8 *p.* прошли бревно безъ коры 10′ × 6″.
18	0 00*a*	73 11	17 10	ин	760,0	SWtS	6	f	N		10	2		3,4	98		0	2,2		2653	3,48		Ос—0.2. Въ теченіе всего дня видны гагарки и топорки.
	4 00*a*	73 44	17 01	ин	760,5	SWtS	5	f	N		10	1		3,4	98		0	2,8		2647	3.47	2,8;1.4	м. Зыбь отъ W.
	7 00*a*	74 07	16 52	ин												5	0	2,0		2639	3,46	2763	Драгировали.
																310	100	3,3	3,4	2685	3.52	2799	
																галька	200	2.6	2,7	2687	3,52	2808	
																	300	1.6					
	8 00*a*																310	2.3?					
	D		D		760.8	SWtS		f	N		10	1		3,5	93		0	2.2		2634	3.45	2.8;0.0	м. Зыбь отъ W.
	0 00*p*	74 42	16 41	об	762,1	StW	6	g	NCuN		10	1		4,6	92		0	2.8		2639	3.46	3.5;1.4	Теченіе за послѣдніе 24 часа на NE 40°—1.0 узл. м. зыбь отъ W.
	4 00*p*	75 14	16 20	ин	761,9	StW	7	c	StrCu		3	1		3,1	93		0	0.7		2606	3.41	2,2;0,6	м. з. отъ SW. Въ поллень видѣли 3 китовъ.
	7 30*p*	75 39	15 55	ин	761,9	StW	6	b,u,f	Cir		1	2		1,6	95	6	0	0.6		2590	3,39	2721	Драгировали. Зыбь отъ S и SE. Въ 7 *p.* Т. воздуха = 1.1.
																397	50	0,4	0,4	2652	3.47	2788	
																или	75	1,9	1,8	2668	3.50	2794	
																	100	3.0	2,8	2672	3.50	2789	
																	200	2,9	2,8	2692	3.53	2811	
																	300	1,4	1,0	2681	3.51	2811	
																	350	—0,5	0,0	2685	3.52	2826	
	9 10*p*																397	—1,0					
																							Въ теченіе этихъ сутокъ видѣли много гагарокъ и нѣсколько чаекъ.
19	0 00*a*	76 04	15 40	об	763,0	StE	4	b	CirStr		1	1		2,6	98	7	0	0,8					бут. № 100, ОС за сутки нѣтъ. Теченіе за пос. 12 ч. на
																350				2620	3.43	2751	NW 50°—0,8 уз.
																	50	0.8	1,0	2660	3,48	2793	бут. № 143.
																	100	2,9	3,1	2677	3,51	2795	бут. № 186.
																	200	2,6	2,7	2686	3,52	2807	бут. № 11.
																	300	1,5	1,7	2676	3,51	2805	бут. № 207.
	1 00*a*								на W								350	—1.4					
	4 00*a*	76 27	15 15	ин	763,3	StE	6	c	N	Cir	1	2		2.8	89		0	2.1		2644	3.46		Зыбь отъ SE а SW.
	7 20*a*	76 51	14 46	ин	763,9	SEtS	4	f	N		10	2		1.3	95	8	0	1,7		2663	3.49	2789	Вблизи о-ва Шпицбергена, который закрытъ туманомъ. Драгировали. Зыбь отъ WSW.
																120	25	1.1	1,2	2660	3.48	2790	
																или	50	1.0	1,0	2679	3.51	2811	
																	75	0.9	0,9	2665	3.49	2797	Качка.
																	100	—0.4	—0,4	2651	3.47	2790	
																	120	0,0					
	8 10*a*																						
	0 00*p*	77 17	13 30	ин	764,5	SEtS	7	f	N		10	2		3.4	83		0	1,1		2665	3,49		м. качка. Зыбь отъ SW.
	4 00*p*	77 44	12 12	ин	765.0	StW	7	f	N		10	2		1,8	93		0	1,5		2652	3.47		Зыбь отъ W; видѣли тюленя.
	8 00*p*	78 08	11 00	ин	764,9	SSW	7	g	N		10	2		1.7	93	9	0	1,6		2641	3,46	2768	Въ теченіе дня видѣли чаекъ, гагарокъ и топорковъ.
																287	50	0.2	0,0	2656	3,48	2792	Тралили.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13. 14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.
Время.		φ	L	сп.	b.	R	W	Пгд.	Облака.		Ст. обл.		T.	r.	N	d.	t.	t бат.	$S\frac{17,5}{17,5}$	p %	$S\frac{t}{4}$	ПРИМѢЧАНІЯ.
1899			E																			
VI/19															илъ	100	0,1		1,02665	3,49	2802	
																200	1,2	0,2	2688	3,52	2819	
	8 40*p*															287	1,2	1,2				
20	0 00*a*	78°30'	9°52'	ин	765,3	SEtS	6	f	N		10	2	2,2	98		0	1,6		2652	3,47		Зыбь отъ SW. ОС — 0.0.
	4 00*a*	78 58	9 02	ин	765,4	StE	7	f	N		10	2	3,2	92		0	0,2		2598	3,40		Въ 5—40*a* вошли въ ледъ и остановились, пройдя отъ
	7 40*a*	79 07	8 57	ин	765,3	StE	4	f	N		10		1,5	94	10	0	—0,3		2553	3,34	2686	границы 2 мили на NW. Къ W отъ Шпицбергена.
															1079	25	0,8		2650	3,47	2782	Измѣряли толщину льда.
																50	0,8	0,8	2657	3,48	2790	
																100	2,0	0,8	2682	3,51	2807	
																200	1.9	2,0	2681	3,51	2806	
																400	1.7	1,9	2696	3,53	2824	
																600	+0,6	1,7	2694	3,53	2829	
																800	—0,3	+0,8	2686	3,52	2827	
	11 10*a*															1000	—0,9	+0,1	2680	3,51	2823	
																1079	—0,9	—0,2				
						Удѣльный вѣсъ воды, полученной отъ									таянія взятой на корабль ледяной глыбы.								
																сент.	слой					
																0— 20	1		0011	0,01		бут. № 90 отпр. къ Murrey.
																20— 40	2		0032?	0,04		бут. и пр. № 283.
																40— 60	3		0019	0,03		бут. и пр. № 268 отпр. къ Murrey.
																60— 80	4		0069	0,09		бут. и пр. № 91.
																80—100	5		0134	0,18		бут. № 260—201 пр. № 260 отпр. къ Murrey.
																100—120	6		0156	0,20		бут. пр. № 237.
																120—140	7		0219	0,29		бут. № 274 пр. № 274—6, отпр. къ Murrey.
																			0011	0,01		бут. № 191 пр. № 244.
	0 00*p*	79 10	9 05	об	765,4	SE	6	f	N		10		1,2	98		0	—0,7?		2566	3,36		Теченіе за послѣдніе 36 час. на NE 30°—0.6 узла.
	4 00*p*	D			765,8	StE		f	N		10		1,0	96		0	+0,2		2596	3,40		
	8 00*p*	D			766,3	StE	4	f	N		10		1,9	84		0	0,2		2582	3,38		
21	0 00*a*	D			767,0	S	4	f	N		10		3,1	90		0	0,0		2587	3,39		Ос. — 0.0.
						Переходъ изо льдовъ у									Шпицбергена въ Ньюкастель.							
	4 00*a*	78°38'	8°59'	ин	766,5	S	11	fq	N		10	3	1,4	98		0	0,6		1,02620	3,43	+0,6;—1,0	Въ 1—20*a* вышли изо льда и видѣли кита.
	8 00*a*	77 58	8 51	ин	767,2	StE	11	f	N		10	3	1,6	98		0	1,6		2656	3,48		
	0 00*p*	77 18	8 43	ин	766 8	SSE	11	f	N		10	3	2,8	94		0	1,9		2654	3,48	2,9;1,5	
	4 00*p*	76 38	8 35	ин	767,6	SEtS	10	f	N		10	4	2,3	96		0	2,8		2674	3,50	2,9;1,7	
	8 00*p*	75 58	8 27	ин	766,5	SSE	12	f	N		10	4	2,4	98		0	2,4		2663	3,49		Видѣли много птицъ.
22	0 00*a*	75 18	8 19	ин	766,4	SSE	12	f	N		10	4	3,2	98		0	4,0		2681	3,51	4,0;2,3	Ос—0.0. Качка.
	4 00*a*	74 38	8 11	ин	766,0	SEtE	9	f	N		10	4	4,8	94		0	4,3		2689	3,52	4,3;3,3	
	8 00*a*	73 58	8 03	ин	765,3	EtS	11	3fb			0	3	6,0	94		0	5,1		2705	3,54		Качка.
	0 00*p*	73 18	7 54	об	765,7	SE	7	b			0	1	7,4	86		0	6,0		2711	3,55		Теченіе за послѣдніе 35 час. на SE 80—1.3 уз. Качка.
	4 00*p*	72 34	7 23	ин	765,6	EtS	8	b			0	1	9,0	84		0	6.8		2701	3,54		Зыбь на NE. Въ 5 р. видѣли нѣсколько льдинъ.
									на W													
	8 00*p*	71 50	6 52	ин	765,2	штиль		b	Str		1	0	10,0	95		0	9,9		2713	3,55		Зыбь отъ E. Видѣли китовъ и въ теченіи всего дня
									на W													чаекъ и гагарокъ.
23	0 00*a*	71 06	6 21	ин	766,1	штиль		b	Str		1	0	9,5	94		0	9.5		2707	3.55		Ос — 0.0. Зыбь отъ E.
	4 00*a*	70 22	5 49	ин	765,0	штиль		b			0	0	11,7	81		0	9,3		2707	3,55	10,2;8,2	Зыбь отъ S и SE.
	8 00*a*	69 37	5 17	ин	765,1	штиль		b			0	0	10,0	95		0	9,4		2702	3,54		м. зыбь отъ ESE и NE.
	0 00*p*	68 52	4 45	об	764,1	ENE	6	b			0	1	12,1	75		0	10,4		2695	3,53		Теченіе за послѣдніе 25 часовъ на SE 75°—1,0 уз.
	4 00*p*	68 06	4 17	ин	763,5	ENE	8	b		на W Str	1	1	10,9	92		0	10,2		2721	3,56		Видѣли китовъ.
	8 00*p*	67 20	3 49	ин	762,2	NEtE	6	b		на W Str	1	1	10,8	94		0	10.5		2707	3,55		м. зыбь отъ S и E.
24	0 00*a*	66 32	3 19	ин	761,2	NEtE	6	b	Cir—Str		1	1	10,2	93		0	9,7		2703	3,54		Ос — 0.0. Весь день видѣли чаекъ и гагарокъ.

вода полученная изъ большой ледяной глыбы.

вода, полученная изъ синяго тороснаго льда.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.
Время.		φ	L.	сп.	b.	R.	W.	Пгд.	Облака.		Ст. обл.			T.	r.	N.	d.	t	tбат.	$S^{17,5}_{17,5}$	p‰	$S\frac{t}{4}$	ПРИМѢЧАНІЯ.
1899			E												%								
IV/24	4 00*a*	65°46′	2°51′	ин	760,2	NE	7	b	CirStr		1	2		11.5	83		0	10,8		1,02706	3,55		м. зюбь отъ SE и ESE.
	8 00*a*	64 59	2 23	ин	759,1	NE	8	b	CirStr		1	1		12,1	85		0	10,9		2702	3,54		м. зыбь отъ SE.
	0 00*p*	64 13	1 55	об	758,5	NE	6	b	Str—Cu		1	2		12,6	90		0	12,8		2709	3,55		Теченіе за послѣдніе 24 часа на SE 41°—0,8 уз.
	4 00*p*	63 26	1 46	ин	758,4	N	6	c	Cir—Cu		1	1		15.0	77		0	13,0		2639	3,46		
	8 00*p*	62 39	1 36	ин	758,3	N	7	c	Cir—CuCirStr		1	1		13,1	89		0	12,7		2715	3,56		
25	0 00*a*	61 52	1 27	ин	758,5	N	7	c	CirStr		1	2		12,3	95		0	12,2		2635	3,45	12.8;11,5	Ос — 0,0.
									на гориз. CirCu		1	2		12,0	93		0	12,0		2714	3,56		Качка.
	4 00*a*	61 04	1 17	ин	757,7	NtW	8	cw															
	8 00*a*	60 17	1 07	ин	758,3	NNW	7	c	FrCu		2	3		10,9	92		0	11,2		2707	3,55		
	0 00*p*	59 33	0 57	об	758,8	NNW	12	c	FrCu		1	3		10,8	89		0	11,2		2702	3,54		Теченіе за послѣдніе 24 часа на SE 37°—0,8 узла.
	4 00*p*	58 48	0 34	ин	760,2	NWtN	8	c	Cir,CirSt		2	3		11,1	84		0	11,3		2705	3,54		
	8 00*p*	58 03	0 11	ин	760,8	WNW	6	c	CuStr		8	1		12,3	85		0	11,7		2675	3,50		
			W																				
26	0 00*a*	57 18	0 12	ин	760,9	WtN	8	d	N		10	1		12.8	96		0	12,0		2681	3.51		Ос — 0,1.
	4 00*a*	56 33	0 35	ин	760,7	WNW	9	2dc	CuStr		4	3		13.4	94		0	12,5		2692	3,53		Въ 2—20 р. вошли въ р. Тайнъ.
	8 00*a*	55 48	0 58	ин	762,6	WNW	9	d	CuStrN		9	2		14.1	88		0	12,5		2648	3,47		
	0 00*p*	55 02	1 21	п	764,4	WNW	6	c	Cu,CuN	Cir	7	2		18.0	68		0	11,7		3572	3,37		
									Переходъ изъ Ньюкастеля въ									Abventbay на Шпицбергенѣ.					
		рѣка Тайнъ противъ																					
VII/26	4 00*p*	Southshields.			764,3	W	8	g	N	CuStr	10	1		16,8	54		0	12,8		1,02615	3,43		Въ 4—40 р. вышли изъ р. Тайнъ.
			W																				
	8 00*p*	55°29′	1°22′	ин	764,0	W	9	c	Cu	Cir	3	1		13,7	70		0	12,4		2640	3,46		Зыбь отъ NW.
27	0 00*a*	56 03	1 18	ин	763,3	W	16	c	Cu		1	4		12,7	83		0	13,6		2665	3,49		Ос — 0.0.
												Волна.											
												выс.	дл.										
	4 00*a*	56 34	1 15	ин	762,1	WSW	10		CuSt.CuN		3	3	1,0	12,0	85		0	11.8		2676	3,51		
	8 00*a*	57 10	1 12	ин	763,8	SWtW	7		CuStrCuN		7	2	0,6	12,4	78		0	11.9		2660	3,48		Зыбь отъ W.
	0 00*p*	57 45	1 07	об	764,0	WNW	6		CuN,Str		2	4	1,0	12,4	85		0	12.0		2683	3,51		Теченіе за послѣдніе 19 ч. на NE 62°—0,5 узла.
	4 00*p*	58 20	0 59	ин	764,0	WtS	6		CuN,Str		9			12,5	83		0	12,7		2697	3,53		
	8 00*p*	58 53	0 46	ин	762.7	W	10	d	Srt,N	CirStr	10	5	1,0	12,2	91		0	12,0		2717	3,56		
28	0 00*a*	59 27	0 31	ин	758.2	SW	10	r	N		10			11,8	96		0	12,2		2698	3,53		Ос — 75,2. Качка.
	4 00*a*	59 53	0 06	ин	755,5	WSW	14	r	N		10	4	1,0	11,6	95		0	12,7		2716	3.56		Качка.
			E																				
	8 00*a*	60 15	0 07	ин	755,0	WtS	14	g	N		10	10	2,0	12,6	91		0	12,9		2713	3,55		
			W																				
	0 00*p*	60 47	0 03	ин	753,7	WSW	15	g	N		10	8	1,6	12,3	88		0	13,2		2723	3,57		Качка.
			E																				
	4 00*p*	61 12	0 18	ин	753.9	WtS	10	g	N		10	20	2,4	12,3	89		0	13,6		2722	3,57		
	8 00*p*	61 41	0 43	ин	753,8	W	8	d	N		10			11,6	98		0	13,0		2714	3.56		н. волна отъ NW:
29	0 00*a*	62 10	1 08	ин	751,4	WtS	8	g	N		10			12,5	91		0	13.0		2717	3,56		Ос — 0.5.
	4 00*a*	62 35	1 35	ин	750,7	WtS	8	g	N,FrN	Cir,St,Cu	9	20	2,0	12,0	80		0	12.8		2682	3,51		
	8 00*a*	63 07	2 00	ин	750,8	SW	7	g	N		10	20	1,0	12,3	98		0	13,2		2675	3,50		
	8 30*a*	63 11	2 02	ин												11	0	13.2	8,2	2658	3,48	1,02626	качка. Вслѣдствіе обнаруженной течи въ батометрѣ глубоководныя наблюденія прекращены.
																	100	8,0	2,6	2724	3,57	2783	
	8 50*a*.																200	7,2	2,8	2711	3,55	2781	
	0 00*p*	63 33	2 20	об	749.5	WSW	6	½ rg	N		10	20	2,0	11,4	97		0	12,4		2707	3,55		Теченіе за послѣдніе 48 ч. на SE 55°—0.4 узла.
	4 00*p*	64 08	2 41	ин	748,1	SWtS	9	p	N		10	25	2,0	12,3	88		0	13.3		2676	3,51		
	7 20*p*	64 33	3 00	ин	745,6	WSW	9	g	N		10	20	1,6	12.1	97	12	0	13,3		2660	3,48	2625	
																2227	25	10.3	10,3	2680	3,51	2701	
																	50	8,5	8,4	2723	3,57	2773	
																	100	8,5	8,6	2715	3,56	2765	

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.
Время.		φ	L	сп.	b.	R.	W.	Пгд.	Облака.		Ст. обл.	Волна. выс.	Волна. дл.	T.	r.	N.	d.	t.	tбат.	$S\frac{17,5}{17,5}$	p‰	$S\frac{t}{4}$	ПРИМѢЧАНІЯ.
1899 VII/29																	200	6,8	0,9	1,02722	3,57	2798	
																	300	5,7	6,9	2713	3,55	2802	
																	400	2,9	4,4	2698	3,53	2817	
	9 00*p*		E														600	2,2	2,5	2687	3,52	2812	На глубинѣ 600 м. температура моря выведена изъ температуры воды въ батометрѣ.
															°/₀		2227	—0,9					
30	0 00*a*	64°58′	3°18′	ин	742,8	SWtW	13	gr	N		10	25	2,4	10,8	95		0	11,6		2704	3,54		Ос — 0,8 качка.
	4 00*a*	65 28	3 37	ин	744,8	SWtW	13	c	Cu		3	20	2,0	10,5	79		0	12,2		2698	3,53		м. зыбь отъ WNW. Качка.
	8 00*a*	65 46	3 55	ин	742,0	WtS	22	g	N		10	30	4,0	9,4	84		0	12,1		2704	3,54		Качка. Въ 9*a* миним. показ. баром. 741,5.
	0 00*p*	65 49	3 50	об	746,5	W	21	g	FrN		10	40	6,0	9,8	74		0	11,1		2706	3,55		Теченіе за послѣдніе 24 ч. на NW 22°—0,2 узл. Качка.
	4 00*p*	65 54	3 32	ин	752,1	NW	16	g	N		10	40	8,0	9,7	73		0	10,3		2700	3,54		Качка.
	8 00p	65 59	3 27	ин	756,4	WNW	11	c	FrN,Cu	Cir	8	35	6,0	8,3	71		0	9,8					⎫ По случаю сильной качки удѣльный вѣсъ не опредѣлялся.
31	0 00*a*	66 08	3 30	ин	758,5	SWtW	9	c	CuStr	Cir	5			9,0	71		0	9,9					⎭ Дождемѣръ не дѣйствовалъ.
	4 00*a*	66 33	3 49	ин	757,7	SSW	6	g	CuN	CirStr	10	25	3,0	9,2	76		0	9,8		2702	3,54		Зыбь отъ NNW. Въ 1 ч. *a* maxim. баром. 758,8.
	8 30*a*	67 07	4 22	ин	755,2	SSW	9	d	N		10	15	1,4	9,0	88		0	10,3		2697	3,53	11,2;9,8	Дождемѣръ установили на мѣсто.
	0 00*p*	67 35	4 46	об	753,5	StE	3	g	N		10	15	1,4	9,4	89		0	10,3		2707	3,55		Теченіе за послѣдніе 24 часа на NE 46°—0,3 узла.
	4 00*p*	68 05	5 12	ин	753,3	S	4	d	N		10	15	1,4	9,6	94		0	11,1		2711	3,55		Зыбь отъ W. Отъ полдня до 4*p* видѣли китовъ.
	7 30*p*	68 28	5 30	ин	753,6	N	1	c	FrNCu	StrCir	8	15	0,8	9,0	76	13	0	10,3		2693	3,53	1,02714	бут. № 217 пр. 197.
																3228	100	6,5	6,3	2709	3,55	2788	бут. № 177.
																	200	5,8	5,8	2718	3,56	2806	бут. № 159 пр. № 190.
																	300	5,0	5,0	2704	3,54	2802	бут. № 57.
																	400	4,3	4,7	2709	3,55	2814	бут. № 116.
																	1000	0,0	1,4	2695	3,53	2835	бут. № 77 пр. № 61.
																	2000	—0,8	+0,2	2687	3,52	2830	бут. № 251.
																							На станціи произведенъ опытъ съ бат. Рунга. Вода доставалась съ 25, 50, 100, 200 м. и наливалась въ бутылки №№ 74, 14 (пр. 122), съ глуб. 25, 50 м. На глубинѣ 2000 метр. температура моря выведена изъ температуры воды въ батометрѣ.
	11 20*p*																						
VIII/1	0 00*a*	68 41	5 40	ин	754,0	WtN	6	c	N,FrCu	CirSt	9	15	0,8	8,2	75		0	10,0		2696	5,53		Ос — за 15 час.—1,0. 31 іюля въ 8—45*p*. Явленіе свѣтовыхъ лучей на сторонѣ, противоположной солнцу; см. стр. 362.
	4 00*a*	69 17	6 08	ин	752,8	WSW	7	c	FrN	CirSt	4	10	0,8	6,4	83		0	9,2		2701	3,54		На SW—большая радуга.
	8 00*a*	69 48	6 33	ин	749,5	W	7		NCuN	Cir	9	20	2,0	7,0	69		0	8,6		2711	3,55		
	0 00*p*	70 17	7 00	об	747,9	WNW	5		NCuN		9	20	1,0	—5,8	81		0	9,0		2699	3,54		Теченіе за послѣдніе 24 ч. на N—0,3 узл.
	2 20*p*	70 42	7 21	об	745,8	WtN	3	g	N		10	20	1,0	—5,4	89	14	0	8,8		2707	3,55	2753	бут. № 245. Видѣли китовъ. Драгировали.
																2992	50	5,4	5,6	2708	3,55	2801	бут. № 55. Метеорологическія наблюденія,
																илъ	100	4,6	5,4	2708	3,55	2810	бут. № 137 пр. 252. вписанныя въ срочку 2 — 20 р.,
																	200	4,0	4,3	2709	3,55	2817	бут. № 31. произведены въ 4 — 00 р.
																	400	3,6	3,8	2705	3,54	2817	бут. № 9 пр. 200.
																	600	3,0	3,3	2703	3,54	2821	бут. № 204 пр. 159.
																	800	1,6	2,6	2700	3,54	2829	бут. № 200.
																	1000	(4,8)?	0,1	2711	3,55	2850	бут. № 123.
																	1500	—0,8	+0,2	2684	3,52	2826	⎫
																	»	—0,8	+0,2	2690	3,52	2833	⎭ бут. № 83.
																	2000	—1,0	+3,2?	2698	3,53	2842	вода не взята.
																	2500	—1,0	+0,2	2679	3,51	2822	⎫
																	»	—1,0	+0,2	2685	3,52	2828	⎭ бут. № 197.
	7 50*p*																0						
	8 00*p*	70 42	7 22	ин	745,5	WNW	9	gd	NCuN		9			4,6	89								
2	0 00*a*	71 15	7 51	ин	745,6	WtN	9	g	N		10	10	0,8	4,0	85		0	7,3		2694	3,53	8,7;7,3	Ос — 0,0.
	4 00*a*	71 49	8 21	ин	745,5	WtN	12	g	N		10	6	0,8	4,6	78		0	7,8		2703	3,54		
	8 00*a*	72 20	8 47	ин	744,6	W	11	g	N		10	15	2,0	4,2	82		0	6,8		2693	3,53		
	0 00*p*	73 04	9 30	ин	743,1	WtS	13	gr	N		10	15	2,4	4,2	84		0	7,0		2700	3,54		Качка.
	4 00*p*	73 32	9 51	ин	742,7	WSW	11	g	N		10	20	3,0	3,8	88		0	6,6		2700	3,54		
	8 00*p*	74 00	10 20	ин	741,5	WSW	6	g	N		10	15	2,6	5,2	89		0	6,4		2699	3,54	6,7;5,7	Видѣли чаекъ и другихъ морскихъ птицъ.
3	0 00*a*	74 30	10 52	ин	741,7	W	5	g	N		10	15	1,0	4,6	89		0	6,4		2669	3,50		Ос — 0,0. Зыбь отъ WNW и SW.
	4 00*a*	75 03	11 30	ин	742,8	NNW	3	c	FrNCu	CirSt	9	7–12	0,6	4,8	86		0	6,3		2690	3,52		Видѣли много плавающихъ досокъ.
	8 00*a*	75 33	12 09	ин	745,2	NEtN	5	g	CuN,N		10	10	0,6	6,1	86		0	6,0		2667	3,49		м. зыбь отъ W.
	8 40*a*	75 36	12 14	ин												15	0	6,0		2642	3,46	2726	бут. № 187.
																	50	3,7	3,6	2698	3,53	2809	бут. № 149.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.
Время.		φ	L	сп.	b.	R.	W.	Пгд.	Облака.		Ст. обл.	Волна. выс.	Волна. дл.	T.	r.	N	d.	t.	tбат.	$S\frac{17,5}{17,5}$	p%	$S\frac{t}{4}$	ПРИМѢЧАНІЯ.
1899 VIII/3.			E																				
																	100	3,2	3,4	1,02698	3,53	1,02814	бут. № 228
																	200	2,7	2,7	2705	3,54	2825	бут. № 79
																	400	1,9	2,0	2702	3,54	2829	бут. № 194
	10 00a																600	1,3	1,5	2699	3,54	2830	бут. № 64
	0 00p	75°53′	12°32′	об	747,1	E	9	c	CuN,N		9	10	0,6	4,8	92		0	5,9		2666	3,49		Теченіе за послѣдніе 48 ч. на SE 29°—0,7 узл.
	2 20p	76 14	12 57	ин												16	0	5,8		2665	3,49	2752	бут. № 88
																1481	25	5,7	5,6	2673	3,50	2761	бут. № 27. Въ виду о-ва Шпицбергена.
																	50	3,7	3,7	2698	3,53	2809	бут. № 199
																	100	2,9	3,3	2692	3,53	2811	бут. № 277
																	200	2,7	2,7	2688	3,52	2808	бут. № 47
																	400	1,9	2,1	2696	3,53	2823	бут. № 234
																	600	0,9	1,4	2691	3,53	2825	бут. № 227
																	800	—0,2	+0,1	2684	3,52	2824	бут. № 230
																	1000	—0,8	+1,5	2701	3,54	2844	бут. № 65
																	1400	—1,1	—0,2	2694	3,53	2838	бут. № 15
	4 10p	76 14	12 57	ин	750,0	WtN	6	c	Fr.N.Cu		4	10	0,6	5,6	86		1481	—1,0					
	8 00p	77 00	13 09	ин	751,5	StW	2	v.	NCuNStr		10			5,6	91		0	5,8		2667	3,49	6,8;4,2	Видѣли много китовъ, птицъ и тюленей.
	10 00p	77 16	13 26	ин												17	0	5,3		2641	3,46	1,02733	
																163	25	4,1	4,2	2666	3,49	2773	
																	50	2,9	2,8	2673	3,50	2791	
																	100	2,1	2,2	2684	3,52	2809	
																	150	2,0	2,1	2684	3,52	2809	
	10 50p																163	2,0					
4	0 00a	77 29	13 12	ин	751,7	NWtW	8	c	N,CuN		9	10	1,0	4,2	92		0	5,5		2656	3,48	5,5;3,4	Oc — 0,0.
	4 30a	78 08	13 47	п	752,6	NWtW	3	c	NCuSt		9	3	0,4	4,8	94		0	4,8		2502	3,28	5,5;4,0	Въ 5а вышли въ Ice Fiord.
	5 30a	78 10	14 15	п													0	4,9		2419	3,17		
	6 30a	78 11	14 48	п													0	5,1		2464	3,23		На этомъ переходѣ не встрѣчали гагарокъ, которыхъ видѣли
	7 30a	78 14	15 07	п													0	4,6		2551	3,34		такъ много на первомъ переходѣ.
	8 00a	78 17	15 23	п	752,3	штиль			N,CuStr		10			5,6	80		0	5,2		2530	3,31		
		Отъ Advent bay																					
	8 30a	на E въ ½ мил.															0	4,7		2394	3,14		Въ 9а стали на якорь въ Advent bay.
	0 00p	Advent bay			752,7	штиль			NStr		10			5,9	81		0	4,7		2557	3,35		
	4 00p	D			752,8	штиль			NStr		9			6,8	74		0	4,8		2548	3,34		
	8 00p	D			752,5	WNW	2	¼r	NStr		10			6,0	81		0	4,6		2556	3,35		
5	0 00a	D			751,9	штиль			N		10			5,7	88		0	4,4		2570	3,37		Oc — 0,5.
									Плаваніе изъ Advent bay въ														полярные льды и обратно.
5	6 00a	78°17′	15°08′	п	751,5	NE	8	g	NStr		10	4	0,6	5,4	83		0	4,4		1,02561	3,36		Въ 5—35а снялись съ якоря.
	7 00a	78 12	14 50	п													0	4,4		2515	3,29		
	8 00a	78 11	14 21	п	751,9	NEtN	6	g	NStr		10	4	0,6	5,8	87		0	5,2		2359	2,09		Видѣли много топорковъ, люриковъ и другихъ птицъ; при
	9 00a	78 07	13 46	п														5,1		2407	3,15		каждомъ по одному птенцу.
	10 00a	78 06	13 04	п													0	5,2		2609	3,42		Видѣли три большихъ стада тюленей.
	11 00a	78 04	12 32	п													0	5,4		2463	3,23		
	0 00p	78 02	11 37	п	752,3	WSW	1	g	NStr		10	10	1,0	5,8	91		0	5,5		2439	3,20		
	1 00p	78 06	11 16	п													0	5,6		2437	3,19		
	2 00p	78 16	10 30	п													0	5,3		2476	3,24		
	3 00p	78 22	10 07	п												18	0	4,8		2592	3,40	1,02688	Въ виду Prince Charles foreland.
																192	50	2,7	2,8	2698	3,53	2818	
																	100	2,0	2,2	2696	3,53	2822	
																	150	1,0	1,2	2685	3,52	2817	
	3 30p																192	0,9					
	4 00p	78 29	9 56	п	752,4	NtW	9	g	N	CirStr	9	20	2,0	5,3	85		0	4,8		2606	3,41		Видѣли много птицъ.
	5 00p	78 38	4 30	п													0	5,1		2658	3,48		

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.
Время.		φ	L	сп.	b.	R.	W.	Пгд.	Облака.		Ст. обл.	Волна. выс.	Волна. дл.	T.	г.	N.	d.	t.	t бат.	$S\frac{17,5}{17,5}$	d %	$S\frac{t}{4}$	ПРИМѢЧАНІЯ.
1899 VIII/5	6 00p	78°47′	E 9°28′	п													0	5,0		1.02598	3,40		
	7 00p	78 51	9 27	ин													0	4,6		2675	3,50		
	8 00p	78 56	9 26	ин	753,4	N	13	g	N		10	20	4,0	3.0	% 95		0	4,5		2651	3,47		
	9 00p	79 01	9 19	ин													0	4,6		2635	3,45		
	10 00p	79 06	9 15	ин													0	4,5		2599	3,40		
	11 00p	79 11	9 12	ин													0	3,5		2632	3,45		
6	0 00a	79 16	9 10	ин	754,7	N	14	g	N		10	30	8,0	2,8	86		0	3,8		2649	3,47		Наблюденія надъ осадками по ошибкѣ не сдѣланы.
	1 00a	79 22	9 05	ин													0	4,2		2618	3,43		
	2 00a	79 28	9 00	ин													0	3,4		2636	3,45		
	3 00a	79 34	8 55	ин													0	4,4		2663	3,49		
	4 00a	79 40	8 50	ин	756,7	NtE	11	g	N		10	20	2,0	2.4	87		0	3,9		2659	3,48		
	5 00a	79 46	8 48	ин													0	3,5		2641	3,46		
	6 00a	79 52	8 46	ин													0	2,8		2593	3,40		
	7 00a	79 58	8 43	ин													0	2,6		2582	3,38		Въ 7—20a начали попадаться отдѣльныя льдины.
	8 00a	80 05	8 40	ин	758,4	NtE	9	d	N		10			1,4	93	19	0	2,8		2574	3,37	10.2688	бут. № 133 — Вблизи границы льдовъ.
																450	10	3,0	2,9	2592	3,40	2706	бут. № 179 — Драгировали.
																илъ	25	2,5	2,4	2674	3,50	2794	бут. № 115 — Температура ила, поднятаго драгой + 1,0.
																	50	2,9	2,9	2685	3,52	2803	бут. № 128
																	100	2,8	2,8	2685	3,52	2803	бут. № 119
																	200	2,1	2,2	2699	3,54	2825	бут. № 223
																	250	1,9	1,9	2691	3,53	2818	бут. № 121
																	400	1,5	1,6	2671	3.50	2799	бут. № 132
	10 00a																450	1,6					
	11 00a	80 09	9 06	ин													0	1,8		2560	3,35	1,8;0,7	Въ 11a вошли въ ледъ. Водной поверхности 95%.
	0 00p	80 16	9 10	ин	758,5	NtW	8	g	N		10	2	0,2	0,8	94		0	1,4		2558	3,35		Съ полдня идемъ зигзагами, выбирая наиболѣе свободные
	1 00p	80 22	9 15	ин													0	0,4		2486	3,26		проходы. Въ 1 р—водной поверхн. 70%.
	2 00p	80 26	9 22	ин													0	—0,4		2456	3,22		Водной поверхности 20%
	3 00p	80 29	9 27	ин													0	—0,9		2461	3,22		" " 15% — Весь день видѣли бѣлыхъ чаекъ,
	4 00p	80 33	9 32	ич	759,1	NWtN	2	dg	N		10			0,2	98		0	—1,1		2466	3,23		" " 15% — глупышей и другихъ мел-
	5 00p	80 36	9 35	ин													0	—1,2		2436	3,19		" " 15% — кихъ птицъ.
	6 00p	80 40	9 38	ин													0	1,0		2417	3,17		
	7 00p	80 42	9 40	ин													0	—1,4		2450	3,21		" " 5% — Генеральное плаваніе отъ полдня
	8 00p	80 46	9 44	ин	758,9	NNW	5	dg	N		10			0,3	98		0	—1,4		2527	3,31		" " 4% — до 8р во льдахъ на NtE 32 мили
7	0 00a	80 46	9 30	ин	758,4	NtW	6	s	N		10			0,6	98								" " 3% — Въ 6р видны справа и слѣва ледян. поля размѣрами до 1 м.
	4 00a	80 45	9 22	ин													0	—1,4		2484	3,25		Въ 8—25 остановились во льду, Ос. въ полночь—2,5.
	8 00a	80 45	9 16	об	753,9	NtW	9	s	N		10			0,3	96	20	0	—1,2		2456	3,22	2588	бут. № 265 — Драгировали.
																938	10	—1,3	—1,1	2515	3,29	2650	бут. № 211 — Температура ила, принесеннаго драгой—0.5.
																илъ	15	—1,5	—1,5	2602	3,41	2742	бут. нѣтъ — Судя по направленію драги, теченіе шло на
																	25	—1,8	—1,7	2644	3,46	2787	бут. № 220 StE.
																	50	—1,8	—1,6	2649	3,47	2793	бут. № 198
																	70	—1,0	—0,9	2669	3,50	2811	бут. нѣтъ
																	80	—0,5	—0,4	2656	3,48	2796	бут. нѣтъ
																	85	—0,4	—0,4	2679	3,51	2819	бут. нѣтъ
																	90	+0,7	+0.5	2674	3,50	2807	бут. нѣтъ
																	100	1,4	1,2	2669	3,50	2798	бут. № 276
																	200	1,8	1,6	2690	3,52	2818	бут. № 154
																	400	1,2	1,2	2688	3,52	2820	бут. № 174
																	600	0,5	0,5	2694	3,53	2831	бут. № 152
																	800	—0,3	+0,1	2693	3,53	2834	бут. № 176
	11 40a																						
	0 00p	80 44	9 05	об	755,7	NtW	8	sg	N		10												Теченіе за послѣдніе 48 час. па SW 37°—0,3 узла.
	4 00p	80 43	8 55	ин	754,7	NtW	8		FrStr		10			0,2	98								
	8 00p	80 43	8 45	ин	753,2	NtW	9		FrStr		10			0,1			0	—1,1		2469	3,23		Видѣли стадо нарваловъ. Бурили ледъ.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.
Время.		φ	L	сп.	b.	R.	W.	Пгд.	Облака.		Ст. обл.	Волна. выс.	Волна. дл.	T.	r.	N	d.	t.	t бат.	$S\frac{17,5}{17,5}$	p %	$S\frac{t}{4}$	ПРИМѢЧАНІЯ.
Удѣльный вѣсъ воды, взятой съ поверхности льда.																							
1899			E																				
VIII/7	9 30*p*	80°43′	8°42′	ин													0	+0,2		1,00036	0,05		Ледъ толщ. 7,3 м.; ледъ голубого цвѣта.
8	0 00*a*	80 42	8 36	ин	751,7	NNW	2	s	N		10			—0.4			0	—1,2		2450	3,21		Ос — 0,0.
	4 00*a*	80 41	8 26	ин	749,5	NWtN	5	s	N		10			—0.3			0	—1.2		2446	3,20		
	8 00*a*	80 41	8 17	ин	749,2	NNW	6	s	N		10			—0.2			0	—0,6		2428	3,18		
	0 00*p*	80 40	8 08	ин	747,2	NtE	6	g	N		10			—0.1			0	—1,2		2451	3,21		Послѣ полдня производили изслѣдованіе физическихъ свойствъ льда.
Удѣльные вѣса воды, полученной отъ таянія льда, взятыхъ на корабль ледяныхъ глыбъ.																	верхъ	—0,5?		0170	0,22		бут. № 120 } Нижняя поверхность глыбы въ 2,4 м.
																	спай			0213	0,28		бут. № 258 } перевернутой для изслѣдованій.
																	низъ	—1,2?		0105	0,14		бут. № 75 } Въ графѣ „температура моря“ вписана температура ледяной глыбы.
																	сен.	ледъ					
																	0— 20	—0,8		0037	0,05		бут. № 63 }
																	20— 40	—0,3		0067	0,09		„ № 86 }
																	40— 60	—0,6		0055	0,07		„ № 243 } Глыба 1,6 метра.
																	60— 80	—1,0		0086	0,11		„ № 222 } Въ графѣ „температура моря“
																	80—100	—1,0		0063	0,08		„ № 134 } дана температура ледяной
																	100—120	—1,3		0091	0,12		„ № 140 } глыбы.
																	120—140	—1,0		0086	0,11		„ № 203 }
																	140—160	—0,7		0145	0,19		„ № 113 пр. № 12 }
																				0531	0,70		„ледяныя кружева“ отъ глыбы 1,6 метра бут. № 108 пр. № 68.
																				0238	0,31		„ледяныя кружева“ отъ глыбы 2,4 метра.
																				0044	0,06		Ледъ отъ верхней части тороса.
	4 00*p*	80 39	7 59	ин	747,1	NtE	6	g	N		10			0.0									
	8 00*p*	80 38	7 49	ин	746.3	N	8	g	N		10			—0.1									
9	0 00*a*	80 37	7 40	ин	745.9	NtE	8	gr	FrStr		10			+0.1			0	—0.9		2466	3,23		Ос — 4,0.
	4 00*a*	80 36	7 31	ин	745,3	NtW	5	d	N		10			0.4	96								
	8 00*a*	80 35	7 21	ин	744,4	N	6	g	FrSt		10			1.5	91		0	—0,8		2470	3,24		Въ 7а поймали акулу (Somniosus microcephalus) 185 см.
	9 00*a*	80 35	7 19	ин												21	0	—0.8		2460	3,22	1,02590	Драгировали. Судя по направленію драги движеніе льда
																72	10	—1.0	—0,7	2475	3,24	2606	на WSW, не смотря на то, что вѣтеръ отъ N.
																илъ	25	—1,0	—0,7	2640	3,46	2781	
																	40	+0,2	+0,2	2672	3,50	2808	
																	50	0.1	0,2	2667	3,49	2804	
																	60	1.2	1,2	2678	3,51	2809	
																	75	2.0	1.6	2680	3,51	2805	
																	100	1.9	1.8	2697	3.53	2824	
																	200	1,8	1,8	2696	3,53	2824	
	11 00*p*																724	0,2	—	—	—	—	
	0 00*p*	80 34	7 12	об	743,1	NtW	12	r	N		10			0,4	96								
	4 00*p*	80 33	7 03	ин	741.4	N	9	fr	N		10			0,4									
	8 00*p*	80 32	6 54	ин	738.7	NtW	8	ds	N		10			—0,2									Въ 11 ч. р. minimum барометра 738,3.
10	0 00*a*	80 31	6 45	ин	738.4	NEtN	6	gf	FrStr		10			—0,2				—0.6		2478	3.25		Ос. — 4,0.
	4 00*a*	80 30	6 36	ин	740.8	ENE	10	c	AStrCuN	CrCu	5			0,4				—0.6		2465	3.23		
	8 00*a*	80 29	6 27	об	744,5	E	12	c	Str		2			1,0	87			—0,7		2466	3,23		По сравненію обсерв. пунктовъ 7 и 10 авг. движеніе льда за 68 час. было на SW 63° со скор. 0,44 узл. Въ 8а пошли на N.
	0 00*p*	80 39	6 32	ин	749.3	ENE	11	g	FrSt		10			-0.6			0	—1.2		2466	3.23		Убили бѣлаго медвѣдя. Въ полдень остановились, пройдя
	4 00*p*	80 39	6 19	ин	751,0	ENE	8	g	FrStrN		10			—0.6		22	0	—1,2		2456	3.22	2588	10 миль на NtE. При переходѣ толщина льда на
																	10	—1,3	—1,2	2480	3.25	2613	глазъ нѣсколько больше 2 м. Снѣжный покровъ
																	25	—0,6	—0,5	2649	3,47	2789	15 сант. Водной поверхн. отъ 10% до 20%.
																	50	—0.2	—0,2	2670	3.50	2809	
																	60	—0.2	—0,1	2670	3.50	2809	
																	70	+0.5	+0,6	2677	3.51	2813	
																	80	+0,8	+0,6	2698	3,53	2833	

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.
Время.		♀	L	сп.	b.	R.	W.	Пгд.	Облака.		Ст. обл.	Волна. выс.	Волна. дл.	T.		N	d.	t.	t бат.	$S^{17,5}_{17,5}$	p‰	S^{t}_{4}	ПРИМѢЧАНІЯ.
1899 VIII/10	6 00*p*		E																				
	8 00*p*	80°38′	6°05′	ин	757,0	NNE	8	g	FStr, V		10			—0.9			100	+1,5	1,3	1,02688	3,52	1,02818	
11	0 00*a*	80 38	5 52	ин	751,9	N	6	gf	N		10			—1.3									Измѣряли толщину льда буромъ. Вечеромъ дѣлали опытъ
	4 00*a*	80 38	5 38	ин	750,9	NtE	7	gf	N		10			—1.0									надъ таяніемъ льда въ холодной водѣ.
	8 00*a*	80 37	5 25	ин	755,0	NtE	2	g	FrN		10			—0.2			0	—1.1		2456	3,22		
	0 00*p*	80 37	5 11	об	749,4	NtW	2		FrN		10			+1.9	88		0	—1,2		2408	3,15		Съ полдня 10-го до полдня 11-го по сравненію обсерваціи движеніе льда было на SW 78°—0,5 узл. Въ полдень 11-го авг. пошли на N.
Удѣльные вѣса воды изъ пр																							
	4 00*p*	80 48	5 00	ин	749.1	EtS	4	g	FrN		10			0,0									довъ на поверхности льда.
	8 00*p*	80 59	4 45	ин	748,8	NEtE	5	g	FrN		10			—1,0			N 1			0142	0,19		Бут. № 145
12	0 00*a*	81 07	4 40	ин	749,2	NEtE	8	fg						+0,2			N 2			1170	1,53		бут. № 161
																	N 3			1055	1,38		„ № 142
	3 00*a*																N 5			1074	1,41		„ № 163
Удѣльный вѣсъ воды, полученной отъ																	N 9			0130	0,17		„ № 25
																	N 10			1902	2,49		„ № 192
	4 00*a*	81 06	4 28	ин	749.2	ENE	7		FrN		10			0,0			0	—1,3		2378	3,12		Ледъ (на глазъ) отъ 1,5 до 3,5 м.; водной поверхн.—15°/₀.
	8 00*a*	81 06	4 16	ин	749,9	ENE	6	gf	N		10			0,1			0	—1,2		2447	3,21		Водной поверх. 10°/₀.
	0 00*p*	81 05	4 04	об	750,5	NE	4		FrN		10			0.0		3	0	—1,4		2499	3,27	2633	Въ 11р остановились, пройдя на NtW—30 миль. Вод. пов. 10°/₀.
	4 00*p*	81 03	3 53	ин	750,9	NEtN	7	s	FrN		10			—0,4			25	—1.5	—1,3	2643	3,46	2785	Въ полночь Ос—0,0.
																	50	—0,3	—0,2	2664	3,49	2803	Обмѣряли толщину льда. Образчикъ грязной воды съ по-
	8 00*p*	81 02	3 42	ин	750,7	NNE	7		FrN		10			—1,1			60	+0,3	+0,2	2675	3,50	2812	верхности льдины влитъ въ бут. № 136.
13	0 00*a*	80 52	4 18	ин	749,6	NtE	6	s	N		10			—0,6			75	+1,0	+0,9	2686	3,52	1819	
	4 00*a*	80 42	4 55	ин	748.1	NtE	8	s	N		10			0.0		таянія взятой на корабль ледяной глыбы.							
	8 00*a*	80 39	4 57	ин	748,2	NtE	4	s	N		10			0,0		рхній слой				1,00161	0,21		
																едній »				0188	0,25		Куски отколоты отъ глыбы 4,2 метра.
	11 30*a*															жній »				0166	0,22		
	0 00*p*	80 38	4 40	ин	748,1	NWtN	2	s	N		10			—0,2									Съ полночи до 2р ледъ постепенно сжимался.
	4 00*p*	80 32	6 10	об	748,8	WtS	2	g	FrN		10			—0.5			0	—1,1		2465	3,23		Теченіе за послѣдніе 24 часа на S—0,5 узл.
	8 00*p*	80 25	8 50	ин	750,3	SWtW	1	g	N		10			0,0			0	—1,4		2451	3,21		Въ 2р пошли на S, употребивъ вслѣд. сжим. льда 2 ч. на поворотъ.
14	0 00*a*	80 45	12 27	ин	752,1	SW	9	g	N		10			+0,6									До 8р прошли 2 мили; ледяныя поля тол. 3—3½ м. на глазъ водной поверхн.—10°/₀ снѣгу 30 сант., прудовъ 5°/₀. Мѣстами торосы до 6 м. выш.
	40 0*a*	81 06	16 00	ин	754,0	StW	5	g	FrN		10			0,6	94		0			2455	3,22		Ос.—0,8. Водной поверхн.—15°/₀.
																	0	—1.2		2450	3,21		Водной поверхности 20°/₀.
																24	0	—1.2		2441	3,20	2571	„ „ „ 25°/₀. Прудовъ 15°/₀. Съ 8 час. вечера
																00	50	—0,5	—0,5	2660	3,48	2800	12 ав. до 5а 13 ав. пройдено льдами 25 миль на SEtS. Съ
																	60	0,0	0.0	2670	3,50	2809	5а до полдня стояли во льдахъ.
																	100	1,3	1,4	2688	3,52	2819	
																	200	1,9	1,9	2701	3,54	2828	
																	400	1,4	1,5	2695	3,53	2826	
																	600	0.2	0,5	2697	3,53	2835	
																	700	1,6?	0,1?	2719	3,56	2849	
																							Толщ. льда на глазъ отъ 1,5 до 2 м. водной поверхн. 40°/₀.
																							Пошли далѣе на SE.
																	0	—0.5		2470			Толщ. льда на глазъ до 2 м. водной поверх. 85°/₀.
																	0	0.1		2510	3.29		Въ 8,00р вышли изо льдовъ, пройдя льдомъ 42 мили.
																	0	0.7		2526	3,31	1.2;1.3	Ос.—2,8. Видѣли тюленя. Дѣлали опытъ надъ таяніемъ льда въ водѣ. Въ 3 а видѣли обломокъ ледяной горы, вышиной 8 метр.
																	0	—0,2		2480	3,25	1.5;1,3	До 4а шли по границѣ льдовъ, а съ этого времени пошли легкими льдами. Ледъ отъ SW черезъ N до SE. Водной поверх. 85°/₀.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.
Время.		φ	L	сп.	b.	R.	W.	Пгд.	Облака.		Ст. обл.	Волна. выс.	Волна. дл.	T.	N	d.	t.	t бат.	$S\frac{17,5}{17,5}$	p%	$S\frac{i}{4}$	ПРИМѢЧАНІЯ.
1899 VIII/14	8 00*a*	81°14′	E 18°30′	об	756.0	SWtS	5	g	N		10			0,0	25	0	—0,9		1,02435	3,19	1,02565	Остановились во льду. Толщ. льда на глазъ 1 — 2 метра. Много торосистыхъ полей. Фотографировали торосы. Видѣли моржа и тюленей.
															497	50	—1,2	—1,1	2649	3,47	2791	
																70	—0,5	—0,4	2669	3,50	2809	
																80	0,0	0,1	2679	3,51	2818	
																100	1,0	1,0	2664	3,49	2795	
																200	1,1	1,1	2694	3,53	2826	
	9 30*a*															400	0,9	1,0	2678	3,51	2811	
																497	1,2					
	0 00*p*	81 14	18 30	об	758.1	StE	3	g	FrN		10			2.0								Съ 8а до полдня 14-го августа стояли во льдахъ. Теченіе за послѣдніе 48 ч. на NE 30°—0,3 узл. Видѣли около 2 час. двухъ медвѣдей и медвѣженка.
	4 00*p*	81 23	18 25	ин	759,1	S	5	g	FrN		10			2.2		0	—1.1		2451	3,21		Съ полдня 14-го до 7р шли льдами, пройдя на NtW 14 миль. Въ 7р остановились во льдахъ у поля, сплошь покрытаго большими торосами. Погода совершенно ясная, и къ востоку виденъ поднятый рефракціи берегъ. Пеленгъ сѣвер. края NE 74½° (ист.) пеленгъ южнаго края SE 67½° (ист.). Берегъ представляетъ цѣпь горъ. Видимость берега продолжалась до 11а 15 августа. Надо предположить, что миляхъ въ 100 къ E отъ того мѣста, гдѣ находились, лежитъ большая земля.
	8 00*p*	81 28	18 15	ин	760.4	StE	3	g	FrN		10			0.6								
	9 00*p*	81 27	18 10	ин											26	0	—0.6		2144	2,81	2257	
															722	80	0.0	0,0	2671	3,50	2809	
																100	0,8	0.8	2688	3,52	2822	
																200	1,1	1,1	2685	3,52	2816	
																400	1.3	1,3	2704	3.54	2835	
																600	1,5	1,2	2695	3,53	2825	
	10 45*p*															700	0.2	0,8	2699	3,54	2831	
15	0 00*a*	81 27	18 11	ин	761.2	S	2	v	StrN		10			0,6								Ос.—0,0. Видѣли тюленей.
	4 00*a*	81 25	18 07	ин	762,1	штиль			FrN		9			0.6								Утромъ 15-го убили двухъ взрослыхъ медвѣдей и одного медвѣженка.
	8 00*a*	81 23	18 03	ин	762.6	штиль		v	FrNStr		6			0,7								
									Удѣльные вѣса воды изъ													прудовъ на поверхности льда.
	11 00*a*															N 1			0025	0.03		бут. № 210
																N 2			0005	0,01		„ № 169
																N 7			0000	0.00		„ № 139
																N 13			0008	0,01		„ № 181
	0 00*p*	81 22	18 00	об	763.1	штиль		v	Str Cir		2			5.4								Теченіе за послѣдніе 24 часа на SW 14°—0,3 узла.
	4 00*p*	81 21	17 55	ин	762.9	штиль		b	CirCirStr		1			—0,2		0	0.6		1274	1,67		
	8 00*p*	81 20	17 50	ин	762.6	штиль		b	CirCirStr		1			1,2								
16	0 00*a*	81 19	17 45	ин	761.8	штиль		f	CirStr		2			—2,6		1	—1,4		2144	2,81		Въ 11—30 р. 15-го авг. видѣли туманную радугу и медвѣдя.
	4 00*a*	81 18	17 41	ин	764.3	NEtE	2	f			5			—2,6								Въ 7½а пошли на S. Шли съ остановками до 8½а 17-го августа.
	9 00*a*	81 17	17 36	ин	760.7	NEtE	2	f			5			—2,2		0	—1,2		2257	2,96		
	0 00*p*	81 16	17 32	ин	760.2	штиль		g	N—FrN		10			+0.2		0	—1,4		2359	3,09		Въ 9а — ледъ на глазъ 2—2,3 м. снѣгу 30 сант. водной поверхности 20%. Ледъ какъ и въ 9а. Водной поверхн. 5%, прудовъ 10%. Сн.—30 сант.—15 сант. Дѣлали опыты надъ таяніемъ льда.
	4 00*p*	81 10	17 44	ин	759.6	штиль		g	FrN		10			+0.5		0	—0,5		1216	1,59		Ледъ на глазъ 2,5 м. Снѣгу 30 сант. Водной поверхн. 5%, пруд. 5%, торосы.
	8 00*p*	81 05	18 14	ин	758.9	NE	4	g	FrN		10			+0.1		0	—1,2		2097	2.75		Ледъ на глазъ 3 м. Снѣгу 30 сант. Водной поверхн. 10%, пруд. 5%; много торосовъ.
17	0 00*a*	81 03	18 55	ин	758.0	NNE	6	g	FrN		10			+0,2		0	—0.3		2429	3,18		Ос—0,0. Ледъ на глазъ 2½ м. снѣгу 30 сант. Водн. повер. 50% торосы.
	4 00*a*	81 01	19 20	ин	757.6	NEtE	4	f	N		10			—0,2	180 илъ	0	—0,3		2431	3,18		Водной поверхности 80%.

1.	2. Время.	3. φ	4. L	5. сп.	6. b.	7. R.	8. W.	9. Пгд.	10. Облака.	11.	12. Ст. обл.	13. Волна. выс.	14. дл.	15. T.	16. r.	17. N	18. d.	19. t.	20. t бат.	21. $S\frac{17,5}{17,5}$	22. p %	23. $S\frac{t}{4}$	24. ПРИМѢЧАНІЯ.
1899 VIII/17	8 00a	81°00'	19°45' E	ин	756,4	NtW	4	f			10			—0,4			0	—0,8		1,02431	3,18	1,02559	Ледъ на глазъ до 1,5 м. водной поверх. 50% прудовъ 20%.
	8 50a	80 57	20 05	ин												27	0						Въ 8½а остановились во льду, пройдя 27 миль.
																195	25	—1,5	—1,4	2610	3,42	2751	На станціи драгировали 3 раза.
																ипъ	40	—0,2	—0,1	2651	3,47	3789	Утромъ 17-го видны 4 ледяныя горы, вышиною отъ 12 до
																	50	—0,1	0,0	2646	3,47	2783	18 метровъ, длиною около 90 метровъ. Также видны
																	75	0,2	0,2	2661	3,49	2797	„7 острововъ".
																	100	0,6	0,6	2672	3,50	2806	
	9 40a																175	0,7	0,7	2693	3,53	2828	
	0 00p	80 57	20 05	ин	757,3	штиль		gf			10			—0,2			195	0,7					Ледъ, какъ въ 8а. Тюлень на льду.
	4 00p	81 00	20 00	ин	755,9	NtE	2	g	N		10			—0,2			0	—0,4		2437	3,19		Ледъ 2 м. на глазъ, водн. пов. 40% торосовъ мало. Съ 2½ р до 8р. ходили по разнымъ направленіямъ.
	Удѣльный вѣсъ воды, полученной отъ таянія льда съ ледяной горы.																						
																	съ поверх.,			0051	0,07		
																	гдѣ морена			0049	0,06		Образцы льда взяты съ ледяной горы, встрѣченной въ 6р съ обильной мореной на поверхности. Взяты также образцы
																	съ края			0112	0,15		камней и земли съ ледяной горы.
	8 00p	81 02	19 55	ин	755,4	штиль		gs	FrN		10			0,4			отъ обломка			2422	3,17		Толщ. льда на глазъ 1,5 м. сн. 30 сант. водной поверх. 70%.
18	0 00a	80 59	18 32	ин	755,1	штиль		g	FrN		10			—0,4			0	—0,6					Большихъ полей не видно. Торосы. Много чаекъ и гагарокъ.
	4 00a	80 59	18 32	ин	754,6	WtN	3	b	Str	CirStr	4			—1,2		170	0	—0,8		2450	3,21		Въ 8—30р. пошли на W, пройдя до 0,30а 18-го ав. 13 миль.
	7 00a	81 00	18 42	ин																			Ос—0,0. Ледъ на глазъ 1,5 м. сн.—15 сант. водн. поверх. 40%.
	8 00a	81 00	18 46	ин	754,5	WNW	7	b	Str	CirCirSt	3			—1,7									Торосы. Въ 0—3а стали во льду.
	0 00p	81 03	19 38	об	754.4	WNW	3	b	FrN	CirCirSt	3			—1,5			0	—0,8		2437	3,19		Въ 6—30а пошли на E.
	4 00p	81 03	19 38	об	754,9	NNW	7	gc	NStr	CirCuSt	9			—0,4			0	—0,5		2441	3,20		Большихъ полей не видно. Водн. поверхн.—75%.
	5 40p	81 01	19 28	ин													0	—0,4		2462	3,23		Въ 11—45а остановились, пройдя 10 миль на EtN. Теченія за послѣдніе 24 часа не замѣчено. Послѣ полдня фотографировали ледъ.
																	0	—0,9		2416	3,17		
	6 20p															28	0	—0,7		2435	3,19	2563	Тралили. Температура на днѣ (180 м.)+0,3.
	8 00p	80 58	19 17	ин	754,8	NW	4	c	NStr	CirACu	6			—1,0		180	50	—0,4	—0,4	2630	3,45	2767	
																ил ъ	100	—0,2	—0,1	2656	3,48	2795	
																	150	+0,3	+0,3	2666	3,49	2802	
																	175	+0,3	+0,4	2667	3,49	2803	
																	0	—0,4		2437	3,19		Въ 9р дали ходъ; обмѣряли плавающую ледяную гору и взяли образецъ.
	Удѣльный вѣсъ воды, полученной отъ таянія образца отъ ледяной горы.																						
																				0013	0,02		бут. № 18.
	Удѣльные вѣса воды при опытѣ искусственнаго замораживанія.																						
																				2465	3,23		Вода, подвергнутая искусственному замораживанію.
																				1217	1,59		Вода, полученная отъ таянія искусственнаго льда.
19	0 00a	80 42	18 05	ин	755.6	WNW	3	g	NStr	ACu	8			— 0.9			0	—0,8		2093	2,74		Ос—0,0. Толщ. льда на глазъ 1 м., водн. поверх. 80%.
	4 00a	80 35	18 00	ин	756,1	SWtS	2	g	N		10			0,0		80	0	+0,2		2394	3,14		Въ 1—30а вышли изо льдовъ. Остановились, пройдя 27 миль.
	8 00a	80 32	18 05	ин	755,5	NWtN	5		NFrN		6			0,1			0	0,0		2409	3,16		Въ 8а пошли далѣе; въ 8—40а обмѣряли глубину льдинъ; получили 9 м., еще мѣрили получили, 13 м.
	0 00p	80 28	17 05	об	756,1	W	9	g	NFrN		10			—0,2			0	0,4		2454	3,21		Видѣли у льда 3 парусныхъ шкуны промышленниковъ. Прошли два обломка ледяныхъ горъ.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.
Время.		φ	L	сп.	b.	R.	W.	Пгд.	Облака.		Ст. обл.	Волна. выс.	Волна. дл.	T.	r.	N.	d.	t.	t бат.	$S\frac{17.5}{17.5}$	p⁰/₀	$S\frac{t}{4}$	ПРИМѢЧАНІЯ.
1899 VIII/19	3 00p	80°19′	E 14°18′	ин																			
	3 40p															29	0	2,1		1,02567	3,36	1,02687	Драгировали 2 раза.
	4 00p	80 18	14 00	ин	756,1	WtN	8	g	NFrN		10			0,8	90	65	25	2,0	1,8	2618	3,43	2741	
	8 00p	79 58	10 52	ин	756,2	SWtW	7	c	CuN		9			1,5	89	илъ	50	1,9	1,8	2676	3,51	2802	
	9 40p	79 49	9 45	ин													65	2,0					
	10 20p																0	3,3		2647	3,47		
20	0 00a	79 47	7 34	ин	756,7	SSW	8	f			10			—1,2		30	0	+3,6		2644	3,46	2754	Тралили.
	4 00a	79 41	4 58	ин	756,6	WSW	2		NSt	AlCu	8			—1,4		444	100	3,0	3,1	2688	3,52	2806	
	8 00a	79 41	4 58	об	756,1	SW	4		NStr	ACu	8			—0,4		илъ	200	2,1	2,3	2705	3,54	2831	
																	400	2,0	2,1	2664	3,49	2788	
																	444	0,8					
																	0	3,7		2683	3,51		Въ 3—25а t=+3,8.
																	0	—0,2		2461	3,22		Въ 4а вошли въ ледъ и остановили машину. Ледъ на глазъ отъ 1 до 3 м. толщ., попадаются небольшія поля, покрытыя тяжелыми торосами. На горизонтѣ, противоположномъ солнцу, замѣчены пучки свѣтовыхъ лучей.
	8 00a	79 41	4 58	об	756,1	SW	4		NStr	ACu	8			—0,4		31	0	—0,2		2480	3,25	2609	
																2857	10	2,5	2,5	2624	3,44	2743	бут. № 146 Драгировали.
																итъ	25	2,5	2,2	2648	3,47	2768	„ № 280 По ошибкѣ вода съ 50 м. не была отправлена
																	»	2,0	2,0	2648	3,47	2772	„ № 216 для опредѣленія удѣльнаго вѣса.
																	30	1,7	1,9	2662	3,49	2788	„ нѣтъ Температура моря для глубины 400 метровъ
																	40	1,0	1,0	2662	3,49	2793	„ № 185 выведена изъ температуры воды въ
																	50	0,7	0,7				„ № 128 батометрѣ
																	»	0,7	0,5				„ нѣтъ Метеорологическія наблюденія, произведенныя
																	60	2,0	2,0	2678	3,51	2803	„ № 208 0—00р, внесены въ строку 0—40р.
																	70	2,4	2,4	2700	3,54	2823	„ № 279 Теченіе за послѣд. 14 часовъ на S 0,7 узла.
																	100	2,1	2,2	2698	3,53	2824	„ нѣтъ
																	200	2,0	2,0	2698	3,53	2824	„ № 148
																	400	1,8	1,8	2701	3,54	2829	„ № 173
																	600	0,8	1,0	2683	3,51	2817	„ № 130
																	800	—0,2	+0,4	2681	3,51	2821	„ № 144
																	1000	—0,6	—0,2	2700	3,54	2842	„ № 26
																	1500	—0,9	—0,4	2691	3,53	2834	„ № 157
																	2000	—1,1	—0,4	2685	3,52	2828	„ № 184
																	2500	—1,1	0,0	2700	3,54	2844	„ № 164
																	2857	—1,1					
																	0	—0,5		2448	3,21		Въ 6—00р наблюдали на стор., против. солнцу, пучки свѣтовыхъ лучей. Въ 6—30р вышли изо льда.
	0 40p	D			755.9	SWtS	3		NFrN		10			—0,2		32	0	3,7		2663	3,49	2773	
	4 00p	79 37	5 03	ин	755,0	WSW	6	cg	FrNCu		9			+0,1			25	3,5	3,5	2661	3,49	2773	
	8 00p	79 20	5 40	ин	754,4	SW	8	g	N 1		10	6	1,0	1,8	91		40	3,0	3,4	2671	3,50	2788	
																	50	2,0	2,1	2683	3,51	2808	
																	75	2,3	2,5	2696	3,53	2820	
																	100	2,5	2,5	2696	3,53	2818	
	9 10p																200	1,7	1,8	2691	3,53	1819	
21	0 00a	78 43	7 03	ин	754.1	SWtW	8	g	N		10	4	0.4	2.1	85		0	4,4		2645	3,47		Ос—0,0. Видѣли китовъ.
	4 00a	78 06	9 10	ин	753,5	SWtW	6	g	NFrN		10	4	0,4	1.7	85		0	4,2		2635	3,45		
	8 00a	78 02	12 40	п	753,7	WtS	5	g	NFrN		10	3	0.4	2.3	91		0	4,6		2562	3,36		
	0 00p	78 16	15 20	п	753,1	WtS	2	c	StrCuSt	Cir	6	3	0.4	3,2	81		0	4,6		2458	3,22		Въ 1р стали на якорь въ Advent bay.
	4 00p	Advent bay			752,2	WtN	5	c	FrNStr	AluCir	7	рябь		3.7	72		0	4,8		2440	3,20		
	8 00p	D			751.6	WtN	3	c	FrNStr		9	рябь		3,2	75								
22	0 00a	D			751,2	штиль		g	FrN		10	рябь		3.4	75								
	2 00a	D																					
	4 00a	D			571.2	штиль		g	N		10			3.2	76		0	4,6		2427	3,18		
	8 00a	D			751,6			g	FrN		9			3.9	78								

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.
Время.		φ	L	сп.	b.	R.	W.	Пгд.	Облака.		Ст. обл.	Волна. выс.	Волна. дл.	T.	r	N	d.	t.	t бат.	$S^{17.5}_{17.5}$	$p^0/_0$	S^t_t	ПРИМѢЧАНІЯ.

Переходъ изъ Advent bay на Шпицбергенѣ въ Ньюкастель.

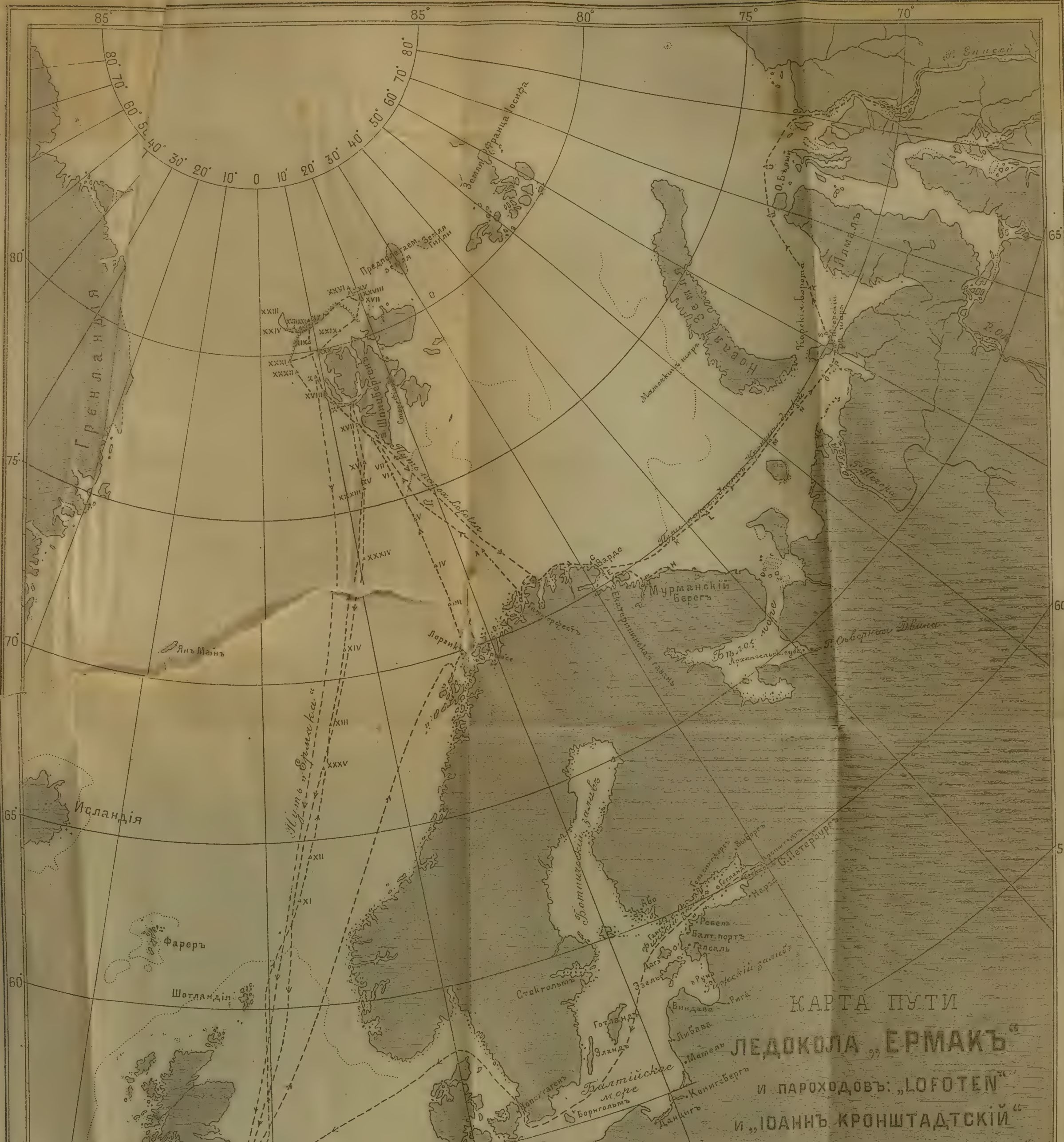
1899 VIII/22		При выходѣ изъ Advent bay въ Ice fiord.																					
	0 00p		E		751,7	NWtW	6	c	NFrN	CirCu	8	рябь		3,4	8		0	4,6		1.02463	3.23		Въ полдень вышли изъ Advent bay.
	4 00p	78°04′	13°10′	п	753,2	N	4		NStr	ACu	8	рябь		3,4	8		0	3,5		2549	3,34	4,6;3,4	
	8 00p	77 26	12 35	ин	754,0	NE	6		CuStr		9			3,3	8		0	3,5		2565	3,36		Въ 10—30р наблюдали пучки свѣта на сторонѣ, противоположной солнцу.
23	0 00a	76 40	12 30	ин	754,3	NEtE	6		CuStrN		9			3,6	7		0	5,3		2675	3.50		Ос—0,0.
	4 00a	75 54	12 25	ин	754,7	NEtN	7	gd	FrN		10	10	1.6	3,6	7		0	5,8		2680	3.51		
	7 00a	75 22	12 22	ин	755,0	NNE	7		CuStrN		10	20	1,4	5,2	7	33	0	5,6		2689	3.52	1,02779	Метеорологическія наблюденія, произведенныя въ 8а, внесены
	9 00a															295	50	4,1	3.8	2706	3.55	2814	въ строку 7а.
																	100	3,2	3.4	2718	3.56	2835	
																	200	2.7	2.7	2712	3.55	2832	
																	400	1.9	2.0	2709	3.55	2837	
																	600	1.0	1,4	2706	3.55	2839	
																	800	−0.3	+0.2	2703	3.54	2844	
																	1000	0.8	+0.8	2705	3.54	2848	Качка.
																	1500	1.1	−0.2	2706	3.55	2851	
																	1995	−1.2					
	0 00p	74 46	11 47	ин	755,7	NNE	9	gfd	FrN		10	20	1.6	4,5	96		0	5.3		2675	3.50		
	4 00p	74 01	10 58	ин	757,4	NNE	8	g	CuStrN		10	10	1.0	5,2	86		0	5.8		2701	3.54		
	8 00p	73 22	10 20	ин	759,5	NNE	9	gc	FrNN	CirCu	9	20	2,0	6,5	78	34	0	5.3		2696	3.53	2790	Тралили.
																203	50	4.4	4,3	2701	3.54	2805	
																слъ	100	3.7	3.5	2704	3.54	2815	Качка.
																	200	3.1	3.2	2707	3.55	2824	
																	400	2,5	2.7	2709	3.55	2831	
																	600	1.6	2.0	2706	3.55	2837	
																	800	0.1	+0,6	2705	3.54	2845	
																	1500	−1.0	−0,2	2703	3.54	2847	бут. № 170.
																	2000	1.1	−0.1	2707	3.55	2852	бут. № 183
																	2203	−1.1					
	10 20																						
24	0 00a	73 03	9 57	ин	761,0	N	9	g	NFrN		10			5,0	83		0	5.7		2706	3.55		Ос 0,2.
	4 00a	72 20	9 15	ин	764,6	NtW	8		StrCuN		10	10	1,0	4,8	92		0	6.4		2705	3.54		
	8 00a	71 33	8 32	ин	766,7	NtW	9	g	StrCuN		10	10	1.0	4.4	85		0	5.9		2701	3.54		Замѣтили много пиавнику.
	0 00p	70 48	7 52	об	768,8	NtW	8		StrCu		9			4,4	70		0	7.1		2703	3.54		Теченіе за послѣдніе 48 часовъ на NE 64° 0,2 узла.
	4 00p	70 03	7 00	ин	770,4	NW	4	g	StrCu		10			5,0	78		0	8.1		2709	3.55		Въ 6р много птицъ. 3 стада дельфиновъ идутъ на S.
	8 00p	69 19	6 16	ин	770,7	штиль			StrCu		10	10	1,4	5,5	77		0	8,5		2708	3.55		
25	0 00a	68 35	5 38	ин	770.5	ESE	8		StrCu		10	10	1.0	7,2	76		0	9.0		2699	3.54	9.0;7.6	
	4 00a	67 51	5 00	ин	769,1	EtS	10		StrCu		10			8,0	78		0	9.4		2715	3.56		
	8 00a	67 10	4 20	ин	767,6	SEtE	13		StrCu		10	10	2,0	9.2	79	35	0	10.0		2711	3.55		Тралили.
																32	0	10.3		2695	3.53	2716	
																	100	6.6	7.3	2716	3.56	2794	
																	800	−0.1	+1.9	2700	3.54	2840	
																	1432	−1,0					
	8 40a																						
	0 00p	66 49	4 03	об	765,9	ESE	12	c	Str	Cir	3	20	3,0	10,2	82		0	10.6		2691	3.53		Теченіе за послѣдніе 24 часа на NW 52° 0,4 узла.
	4 00p	66 07	3 25	ин	764,0	SEtE	15	c		CirStr	2	10	2,0	10,6	85		0	10.6		2694	3.53		
	8 00p	65 28	3 00	ин	763,8	SEtS	12	b		CirStr	1	10	2,0	11.1	90		0	10,9		2707	3.55		
26	0 00a	64 48	2 31	ин	763,6	StE	8	g	N		10			11.7	97		0	11.0		2696	3.53		Ос 0,0. Качка.
	4 00a	64 09	1 59	ин	762,4	SEtE	11	c	StrCu			10	2,0	12.3	95		0	12.1		2695	3.53		Зыбь отъ SW. Длина 20 м. выш. 1,2
	8 00a	63 32	1 34	ин	761,8	SEtE	10		StrCu		1	15	3,0	13,0	85		0	12,2		2693	3.53		
	0 00p	63 00	1 19	об	761,6	SEtE	11		StrCu		10	20	3,0	13,2	85		0	12,6		2682	3,51		Качка.
	4 00p	62 31	1 13	ин	761,6	StW	9		StNFrN		10	20	3,0	13,1	83		0	12,8					По случаю с. качки ареометръ не отсчитывался.
	8 00p	62 02	1 00	ин	763,3	StW	1	2f	CuStr		10	20	3,0	12.8	94		0	12.4		2695	3.53		с. качка.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.
Время.		φ	L	сп.	b.	R.	W.	Пгд.	Облака.		Ст. обл.	Волна. выс	Волна. дл.	T	r	N.	d.	t.	t бат.	$S^{17.5}_{17.5}$	p‰	S^{t}_{4}	ПРИМѢЧАНІЯ.
1899																							
VIII/27	0 00a	61 21'	0 42'	ин	763.1	EtS	8		StrCu		9	20	2.0	13.1			0	12.8		1,02710	3,55		Ос—0,0 качка.
	4 00a	60 37	0 23	ин	761.7	SEtE	12	c	Cu	CirSt	7	10	1.0	13.2			0	13,0		2731	3,58		
	8 00a	59 52	0 03	ин	759.9	SEtE	12	c		CirCu	2	20	2.0	13,8			0	13,1		2710	3,55		
			W																				
	0 00p	59 11	0 12	об	757.9	SSE	11	c		CirCu	5—7	20	2.0	13,6			0	13,2		2706	3,55		Теченіе за послѣдніе 24 часа SE 65°—0,4 узла. Качка.
	4 00p	58 29	0 34	ин	754.8	SEtE	16	g		NSrCuN	10	30	3.0	13,8			0	13,2		2716	3,56		С. качка.
	8 00p	57 47	0 49	ин	755.2	ESE	10	d	N		10	20	2.0	14,2			0	12,4		2694	3,53		С. качка.
28	0 00a	57 03	0 56	ин	754.1	SEtE	8	fd		NStrCu				14,2			0	13,5					По случаю сильной качки ареометръ не отсчитывался. Въ дождемѣрѣ оказалась морская вода отъ брызгъ. Большая фосфоричность воды.
	4 00a	56 18	1 02	ин	753.6	E	7	g		FrNStrCu	10	20	2,0	14,4			0	13,9		2669	3,50		Качка.
	8 00a	55 41	0 43	ин	753.6	штиль		f			10			14,5			0	14,4		2658	3,48		Зыбь.
	0 00p	55 37	0 36	ин	754.2	штиль		b			0	20	2.0	15.0			0	15,6		2654	3,48		Зыбь отъ ESE.
	4 00p	55 20	0 50	ин	756,0	штиль		cf	StrCu		7	рябь		14,7			0	16,0		2651	3,47		
								по горизонту															
	8 00p	55 01	1 23	п	755.1	штиль		f	Str	Cir	2			13,6			0	13,0		2636	3,45		Въ 8—30р вошли въ рѣку Тайнъ.

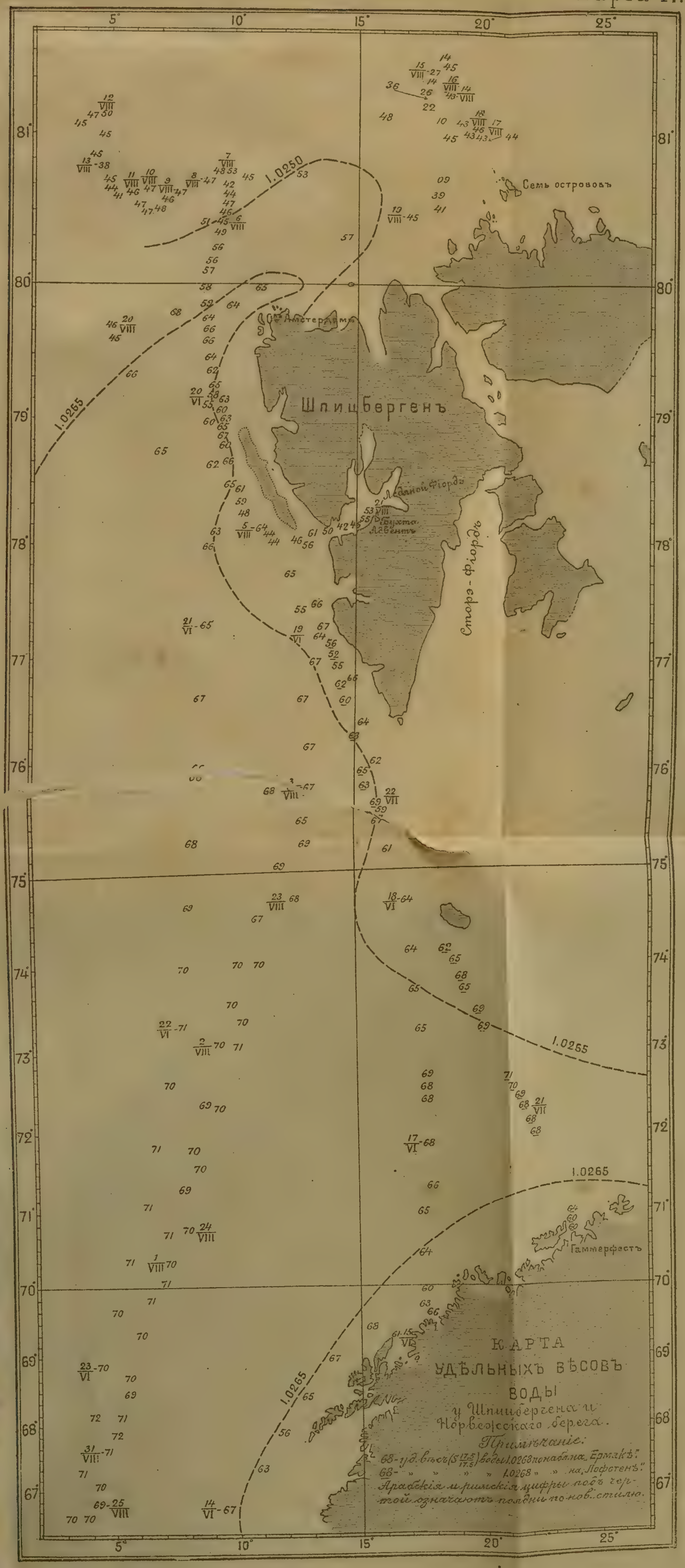
Конецъ II части.

КАРТА
РОССІЙСКОЙ ИМПЕРІИ

Сѣверная полярная область.


КАРТА ПУТИ
ЛЕДОКОЛА „ЕРМАКЪ“
И ПАРОХОДОВЪ: „LOFOTEN“
И „IОАННЪ КРОНШТАДТСКІЙ“
съ показаніемъ мѣстъ и станцій.
Гренландія
Исландія
Янъ Майнъ
Фареръ
Шотландія
Ньюкастль
Шпицбергенъ
Земля Франца Іосифа
Новая Земля
Мурманскій Берегъ
Бѣлое море
Архангельскъ
Вардэ
Ботническій заливъ
Балтійское море
Стокгольмъ
Копенгагенъ
Борнгольмъ
Готландъ
Эландъ
Штеттинъ
Данцигъ
Кенигсбергъ
Мемель
Либава
Виндава
Рига
Рижскій заливъ
Ревель
Балт. портъ
Гапсаль
Або
Выборгъ
С. Петербургъ
Нарва
Путь „Ермака“
Р. Енисей
Р. Сѣверная Двина
Р. Печора
Ямалъ
Лорвикъ
Тромсе
Хаммерфестъ
Предполагаем. земля
85°
80°
75°
70°
65°
60°
55°
10°
5°
0
15°
20°
25°
30°

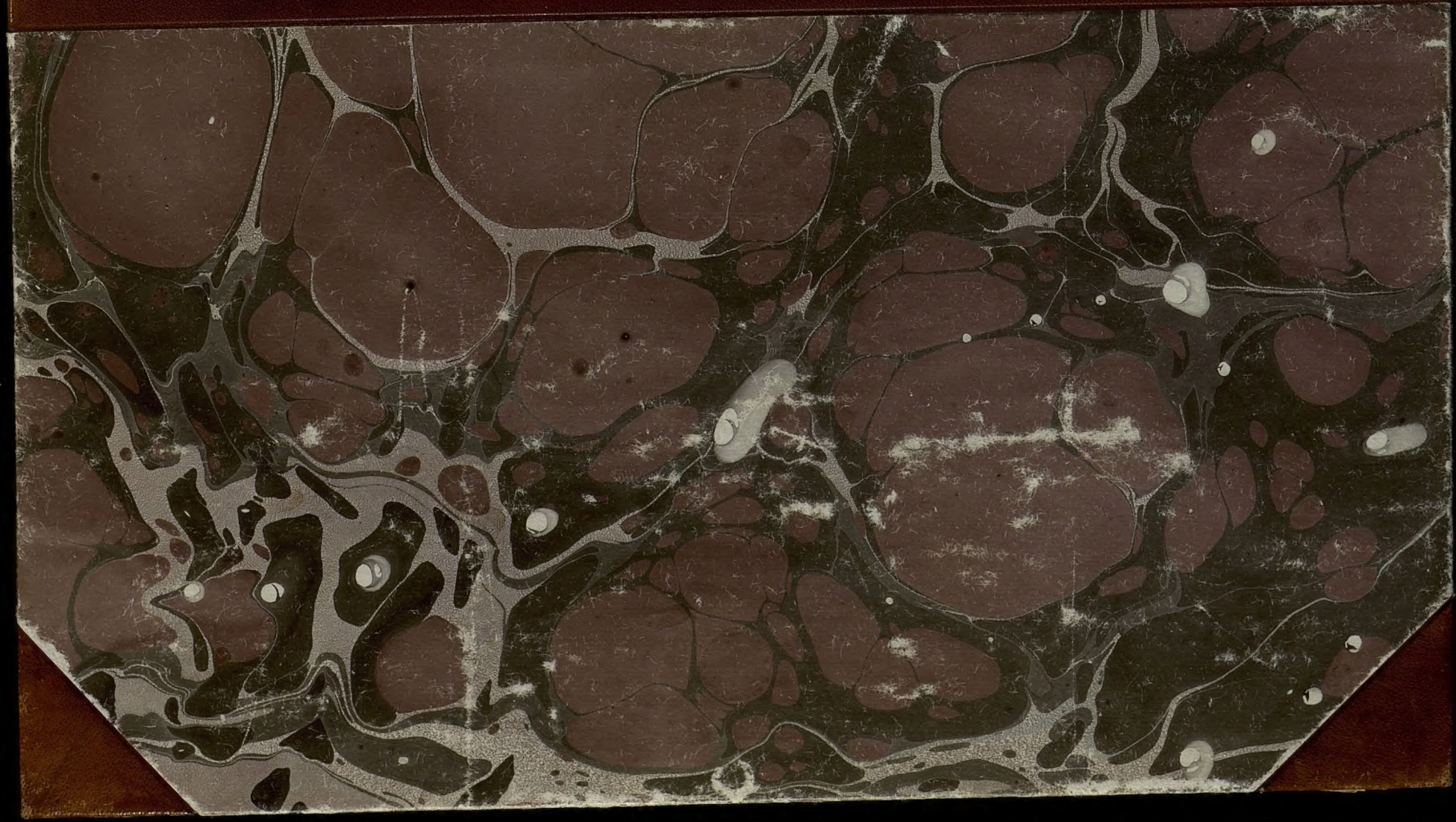
Карта IV.



Семь острововъ
Шпицбергенъ
Ледяной Фіордъ
Бухта Левентъ
Сторэ-Фіордъ
Гаммерфестъ
1.0250
1.0265
КАРТА
УДѢЛЬНЫХЪ ВѢСОВЪ
ВОДЫ
у Шпицбергена и
Норвежскаго берега.
Примѣчаніе:
68-уд. вѣсъ (S 17.5/17.5) воды 1.0268 по набл. на „Ермакѣ".
68- » » » » 1.0268 » » на „Лофотенъ".
Арабскія и римскія цифры подъ чертой означаютъ полдни по нов. стилю.

Карта V.

КАРТА
УДѢЛЬНЫХЪ ВѢСОВЪ ВОДЫ
МОРЕЙ
БАРЕНЦОВА и КАРСКАГО.

Примѣчаніе: 60-уд. вѣс ($S\frac{17.5}{17.5}$) воды 1.0260 по наблюденіямъ Жсанко.
60-уд. вѣс ($S\frac{17.5}{17.6}$) воды 1.0260 по наблюденіямъ на „Вегѣ".
60-уд. вѣс ($S\frac{17.6}{17.6}$) воды 1.0260 по наблюденіямъ Вилькицкаго.
60-уд. вѣс ($S\frac{17.4}{17.3}$) воды 1.0260 по наблюденіямъ на Ледокольномъ Ермакѣ.
60-уд. вѣс ($S\frac{17.5}{17.3}$) воды 1.0260 по наблюденіямъ Гидр. Экспед. Сѣвернаго Ледовитаго океана.

Литограф. Д. Рудневa. нов. пер. 5 СПБ.